

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт
институт
Строительство
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Г.Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
« ____ » ____ 2016 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»
коди наименование направления

Детский сад на 50 мест в п. Усть-База Аскизского района
тема

Пояснительная записка

Руководитель Ерцкина Е.Б.
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник Тренина А.С.
подпись, дата инициалы, фамилия

Абакан 2016

Консультанты по
разделам:

| | | |
|----------------------------------|---------------|--------------------|
| <u>Архитектурно-строительный</u> | _____ | <u>Г.Н.Шибаета</u> |
| наименование раздела | подпись, дата | инициалы, фамилия |

| | | |
|--------------------------------|---------------|-------------------|
| <u>Расчетно-конструктивный</u> | _____ | _____ |
| наименование раздела | подпись, дата | инициалы, фамилия |

| | | |
|-------------------------------|---------------|--------------------|
| <u>Основания и фундаменты</u> | _____ | <u>О.З.Халимов</u> |
| наименование раздела | подпись, дата | инициалы, фамилия |

| | | |
|---------------------------------|---------------|-------------------|
| <u>Технология и организация</u> | _____ | <u>Е.Е. Ибе</u> |
| <u>строительства</u> | подпись, дата | инициалы, фамилия |
| наименование раздела | | |

| | | |
|----------------------|---------------|--------------------|
| <u>ОТиТБ</u> | _____ | <u>А.В. Демина</u> |
| наименование раздела | подпись, дата | инициалы, фамилия |

| | | |
|------------------------------|---------------|-----------------------|
| <u>Оценка воздействия на</u> | _____ | <u>Е.А. Бабушкина</u> |
| <u>окружающую среду</u> | подпись, дата | инициалы, фамилия |
| наименование раздела | | |

| | | |
|----------------------|---------------|-------------------|
| <u>Экономика</u> | _____ | <u>Е.Е. Ибе</u> |
| наименование раздела | подпись, дата | инициалы, фамилия |

| | | |
|----------------|-------------------|---------------------|
| Нормоконтролер | _____ | <u>Г.Н. Шибаета</u> |
| подпись, дата | инициалы, фамилия | |

АННОТАЦИЯ

на дипломный проект Трениной Алёны Сергеевны

(фамилия, имя, отчество)

на тему: «Детский сад на 50 мест в п. Усть-База Аскизского района»

Актуальность работы и ее значимость: Нехватка мест в дошкольных учреждениях. Существование центра дошкольного образования позволит: повысить качество образования детей; создать дополнительные рабочие места; проводить комплексную подготовку детей к школьной жизни; повысить уровень безопасности детей.

Масштабность проведенных исследований: Проект разработан в полном соответствии с заданием. Пояснительная записка структурирована и разработана с применением необходимой литературы.

Экономический раздел: Для определения сметной стоимости строительства объекта был проведен расчет на основе реальных строительных объемов в программе ГРАНД Смета.

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах дипломной работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: MicrosoftOfficeWord 2010, MicrosoftOfficeExcel 2010, AutoCAD 2010, SCADOffice, Grand Смета.

Разработка экологических природоохранных мероприятий; Проведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий. В проекте использованы экологичные материалы, также предусмотрено озеленение и благоустройство прилегающей территории.

Качество оформления: Оформление выполнено согласно стандарту организации СТО 4.2-07-20 4. Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати, для большей наглядности.

Освещение результатов работы: Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

Степень авторства: Содержание дипломной работы разработано автором самостоятельно.

Автор дипломного проекта _____ Тренина Алёна Сергеевна

подпись

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы _____ Ерцкина Елена Борисовна

подпись

(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

on the thesis project _____ Trenina Alena Sergeevna

on the theme: "Kindergarten for 50 places in n. Ust-base area Askizsky"

The relevance of the work and its importance: shortage of places in preschool institutions. Existence of the center of preschool education will allow: to increase quality of education of children; to create additional workplaces; to carry out complex training of children for school life; to increase the level of safety of children.

Range of the conducted research: The project is developed in full accordance with a task. The explanatory note is structured and developed with application of necessary literature.

Economic section: To define the estimated cost of object's building the calculation based on the real total structural volumes is carried out in the GRAND Estimate program.

Using the computer: In all sections of the main settlement of the thesis, with the design of the explanatory note and graphical part used standard and special building computer programs: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, SCAD Office, Grand estimates.

The development of environmental conservation activities; The calculation of emissions into the atmosphere from a variety of influences. The project uses eco-friendly materials, as provided for landscaping and landscaping of the adjacent territory.

Quality of design: The graduation project is executed according to the standard of the organization STO 4.2-07-2014. Explanatory notes and drawings are made with high quality on a computer. Printing work is done on a laser printer with color prints for better visibility.

Lighting results: The results of this work are set out in sequence, are specific and cover all stages of construction.

Degree Attribution: The content of the thesis developed by the authors themselves.

Author of the degree project _____ Trenina Alena Sergeevna

Signature (surname, first name, middle name)

Project supervisor _____ Elena Borisovna Ertskina

Signature (surname, first name, middle name)

Содержание

| | |
|--|--|
| 1. Архитектурно-строительный раздел..... | |
| 1.1.Решение генерального плана | |
| 1.2.Конструктивное решение..... | |
| 1.3.Объемно планировочное | |
| 1.4.Наружная и внутренняя отделка | |
| 1.5.Теплотехнический расчет | |
| 1.6.Пожарная безопасность..... | |
| 2. Строительные конструкции..... | |
| 2.1.Расчет многпустотной плиты.. .. | |
| 2.2.Расчёт кирпичного простенка..... | |
| 3. Основания и фундаменты..... | |
| 3.1.Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства | |
| 3.2.Характеристика здания..... | |
| 3.3.Сбор нагрузок..... | |
| 3.4.Расчёт фундамента..... | |
| 4. Технология строительстваОрганизация строительства | |
| 4.1.Определение объемов работ | |
| 4.2.Выбор средств механизации | |
| 4.3.Календарный график строительства | |
| 4.4.Строительный генеральный план..... | |
| 5. Экономический раздел | |
| 6. Охрана труда..... | |
| 6.1.Общие требования | |
| 6.2.Безопасность труда при земляных работах..... | |
| 6.3.Обеспечение пожаробезопасности..... | |
| 6.4.Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов..... | |
| 7. Охрана окружающей среды | |
| 7.1.Общие сведения о проектируемом объекте | |
| 7.2.Геологическое строение и гидрогеологические условия..... | |
| 7.3.Отходы | |
| 7.4.Выводы по разделу | |
| Список использованных источников | |
| Приложения | |

1 Архитектурно- строительный

1.1 Генеральный план

Участок под строительство «Детский сад на 50 мест в п. Усть-База Аскизского района», находится в п. Усть-База. Здание одноэтажное имеет Н-образную в плане форму, состоящую из трёх секций, размеры 49,20 х 34,35 м, площадь 1220,24 м².

Здание расположено таким образом, что центральные выходы находятся со стороны улицы. Проезд к зданию осуществляется со стороны, обеспечивая подъезд пожарных и сервисных машин ко всем входам и окнам здания. Запроектировано здание в сейсмостойком варианте в сборно-монолитном исполнении.

1.2 Объемно-планировочное решение

Здание детского сада одноэтажное без подвала запроектировано в соответствии с [4]. Проектируемое здание Н образное в плане, с размерами в осях 49,20х34,35м. Высота этажа- 3,3 м.

В детском саду предусмотрены помещения: вестибюль, холлы, колясочная, комната охраны, кабинет заведующей, бухгалтерия, кабинет психолога, кабинет логопеда, мед кабинет, сан узлы, спортзал, гимнастический зал, кабинет для занятия музыкой, стиральная , гладильная, комната отдыха персонала, подсобные помещения, помещения пищеблока, групповые , спальные, раздевальные и туалетные.

1.3 Конструктивное решение

Конструктивная схема – бескаркасная, несущие стены и пустотные плиты перекрытия.

Перегородки кирпичные; трехслойные каркас но обшивные поэлементной сборки с применением гипсовых негорючих плит КНАУФ-ФАЙЕРБОРД.

Негорючие плиты КНАУФ-Файерборд специально разработаны фирмой КНАУФ для обеспечения повышенных требований в области пожарной безопасности зданий и сооружений.

Фундаменты:

Фундамент - одна из наиболее ответственных частей здания. От его прочности и устойчивости в значительной степени зависят общая прочность, устойчивость и деформативность здания.

Запроектированы столбчатые монолитные железобетонные фундаменты с ростверком на естественном основании. Одноступенчатый монолитный высотой 300 мм. Размеры подушек: 700х700 мм.

Перекрытие:

Перекрытие сборное железобетонное по серии 1.141.1-40с.

Стены несущие:

Наружные стены выполнены из кирпича , толщиной 380мм.

Утеплитель:

Утеплитель минераловатные плиты Техноруп это негорючие, гидрофобизированные тепло-звукоизоляционные плиты из минеральной ваты на основе горных пород базальтовой группы на низко фенольном связующем. преимущество: Высокая тепло сберегающая и звукопоглощающая способность.

Кровля:

В качестве верхней ограждающей конструкции принимаем наиболее оптимальный вариант – неэксплуатируемая скатная кровля с покрытием из метало черепицы.

В двухскатной крыше, несущими конструкциями являются стропильные ноги, опирающиеся на выпуски колонн.

Окна:

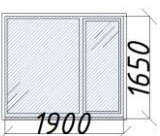
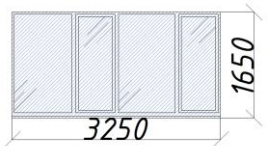
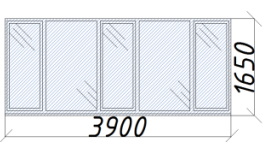
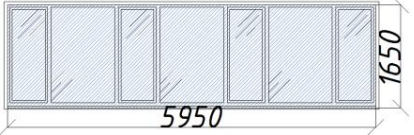

Из цветных поливинилхлоридных профилей с двух камерными стеклопакетами индивидуального изготовления.

Двери:

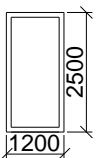
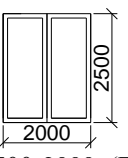
Из алюминиевых сплавов, деревянные, из поливинилхлоридных профилей;

Полы: линолеум, керамогранит, бетонные;

Таблица1.1– Спецификация элементов заполнения проемов

| Поз | Элемент | 1 этаж | 2 этаж | Всего |
|-----|--|--------|--------|-------|
| ОК1 |  ОП В2 1900-1650 (ГОСТ 30674-99) | 10 | 12 | 22 |
| ОК2 |  ОП В2 3250-1650 (ГОСТ 30674-99) | 4 | 4 | 8 |
| ОК3 |  ОП В2 3900-1650 (ГОСТ 30674-99) | 4 | 4 | 8 |
| ОК4 |  ОП В2 5950-1950 (ГОСТ 30674-99) | 1 | - | 1 |
| Д1 |  ДПНУ О П Дв 2500-2000 (ГОСТ 30970-2002) | 1 | 0 | 1 |

Продолжение таблица 1.1

| Поз | Элемент | 1 этаж | 2 этаж | Всего |
|-----|--|--------|--------|-------|
| Д2 |  ДПНУ О П Дв 2500-2000 (ГОСТ 30970-2002) | 25 | 20 | 45 |
| Д3 |  ДПНУ О П Дв 2500-2000 (ГОСТ 30970-2002) | 11 | 9 | 20 |

1.4 Наружная и внутренняя отделка

Фасад здания облицован фасадным кирпичом.

Стены: облицовка керамической плиткой на высоту 1,8 и 1,5 от уровня-для помещений санузлов, кладовых уборочного инвентаря, буфетных, основных и вспомогательных помещений пищеблока. Улучшенная окраска вододисперсионными акрилатными составами остальных помещений.

Полы: керамогранитная плитка на клею для помещений входных тамбуров, колясочной, вестибюля, холла, коридоров, санузлов, кладовых пищеблока, рабочих помещений пищеблока и постирочной.

Линолеум ПВХ 33 класса по тепло-звукоизоляционной подложке-для помещений групповых, спальнях, раздевальных, буфетных, физкультурном .

1.5 Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчет производится в соответствии со СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий [6]

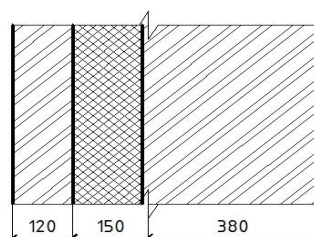


Рисунок 1.1–устройство наружной стены

Определяем толщину наружных стен.

Материал наружных стен представлен в таб. 1.1.

Требуемое термическое сопротивление ограждающей конструкции определяем из условий энергосбережения.

Таблица 1.2– Термическое сопротивление ограждений

| № п/п | Наименование материала | $\gamma_0, \text{кг/м}^3$ | $\delta, \text{м}$ | $\lambda, \text{Вт/(м}^2 \cdot ^\circ \text{C)}$ |
|----------|---------------------------|---------------------------|--------------------|--|
| 1 | Цементно-песчаный раствор | 1800 | 0,02 | 0,76 |
| 2 | Кирпичная стена | 1800 | 0,38 | 0,96 |
| 3 | Утеплитель техноруп | 50 | χ | 0,043 |
| 4 | Кирпичная стена | 1800 | 0,125 | 0,96 |
| 5 | Цементно-песчаный раствор | 1800 | 0,02 | 0,76 |

Климатические данные для города Абакан согласно СП 131.13330.2012:

Температура начала отопительного периода: $t_{ht} = -8.4^\circ \text{C}$

Продолжительность отопительного периода: $Z_{ht} = 225 \text{ суток}$;

Температура внутри здания $t_{int} = +18^\circ \text{C}$.

$$D = (t_{int} - t_{ht}) \cdot Z_{ht} = (18 + 8.4) \cdot 225 = 5940^\circ \text{C} / \text{сут} \quad (1.1)$$

Определяем требуемое сопротивление теплопередачи

$$R_{req} = aD + b = 3,35 \text{ м}^2 \cdot ^\circ \text{C} / \text{Вт} \quad (1.2)$$

Определяем толщину утепляющего слоя из условия:

$$R_{req} = 3,35 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,38}{0,96} + \frac{X}{0,043} + \frac{0,125}{0,96} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23}$$

$$\frac{X}{0,043} = 3,35 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,02}{0,76} - \frac{0,38}{0,96} - \frac{0,02}{0,76} - \frac{0,125}{0,96} - \frac{1}{23}$$

$$X = (3,35 - 0,115 - 0,026 - 0,531 - 0,12 - 0,026 - 0,043) \cdot 0,43 = 0,11 \text{ м}$$

По конструктивным требованиям принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 0,11 \text{ м}$.

Чердачное перекрытие

Методика теплотехнического расчета базируется на требованиях СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Характеристики материалов представлены в таблице 2.4.

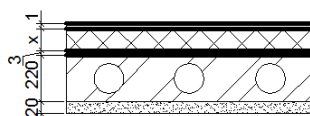


Рисунок 1.2–Устройство покрытия

Материалы покрытия представлены в таблице 2.

Таблица 1.3– термическое сопротивление ограждений

| № п/п | Наименование материала | $\gamma_o, \text{кг/м}^3$ | $\delta, \text{м}$ | $\lambda, \text{Вт/(м} \cdot ^\circ \text{C)}$ |
|----------|---------------------------|---------------------------|--------------------|--|
| 1 | Цементно-песчаная стяжка | 1800 | 0,02 | 0,58 |
| 2 | Ж/б пустотная плита | 2500 | 0,22 | 1,69 |
| 3 | Гидроизоляция (рубероид) | 600 | 0,003 | 0,17 |
| 4 | Утеплитель | 125 | х | 0,052 |
| 5 | Пароизоляция | 800 | 0,001 | 0,18 |

Определяем толщину утепляющего слоя из условия:

$$R_{req} = 4,78 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,58} + \frac{0,22}{1,69} + \frac{X}{0,052} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,001}{0,18} + \frac{1}{23}$$

$$\frac{X}{0,052} = 4,78 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,02}{0,58} - \frac{0,22}{1,69} - \frac{0,003}{0,17} - \frac{0,001}{0,18} - \frac{1}{23}$$

$$X = 0,23 \text{ м}$$

По конструктивным требованиям принимаем толщину утеплителя $\delta_3=0,25$ м.
Общее сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{23} \quad (1.3)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,58} + \frac{0,22}{1,69} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,001}{0,18} + \frac{0,25}{0,052} + \frac{0,02}{0,58} + \frac{1}{23} = 4,86 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ \text{C}}{\text{Вт}}$$

1.6 Пожарная безопасность

Противопожарные мероприятия на стройплощадке детского сада выполнять в соответствии с правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ ППБ–01–93. Для пожаротушения использовать сети существующего и проектируемого водопровода. Первичные средства пожаротушения предназначены для ликвидации небольших возгораний до прибытия пожарной команды.

В зданиях всех степеней огнестойкости в соответствии с ГОСТ 6266-81[4] допускается применять гипсокартонные листы, для облицовки конструкций с целью повышения их предела огнестойкости. Так же в зданиях I и II степеней огнестойкости допускается применять перегородки из гипсокартонных листов с каркасом из негорючих материалов.

Высота эвакуационных выходов в свету должна быть не менее 1,9 м, ширина не менее 0,8 м.

При наличии двух эвакуационных выходов и более они должны быть расположены рассредоточено. Во всех случаях ширина эвакуационного выхода должна быть такой, чтобы с учетом геометрии эвакуационного пути через проем или дверь можно было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком.

Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации должны открываться по направлению выхода из здания.

В зданиях всех степеней огнестойкости и классов конструктивной пожарной опасности, кроме зданий V степени огнестойкости и зданий класса С3, на путях эвакуации не допускается применять материалы с более высокой пожарной опасностью, чем:

Г1, В1, Д2, Т2 — для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах;

Г2, В2, Д3, Т3 или Г2, В3, Д2, Т2 — для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в общих коридорах, холлах и фойе;

Г2, РП2, Д2, Т2 — для покрытий пола в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах;

В2, РП2, Д3, Т2 — для покрытий пола в общих коридорах, холлах и фойе.

В помещениях класса Ф5 категорий А, Б и В1, в которых производятся, применяются или хранятся легковоспламеняющиеся жидкости, полы следует выполнять из негорючих материалов или материалов группы горючести Г1.

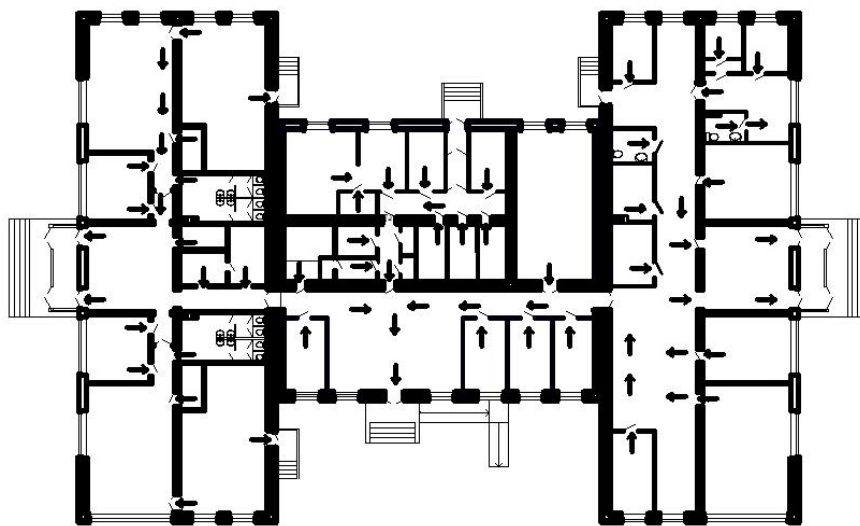


Рисунок 1.3 – План эвакуации с первого этажа

2.1 Расчет многопустотной плиты.

2.1.1 Компоновка балочной клетки междуэтажного перекрытия в сборном варианте.

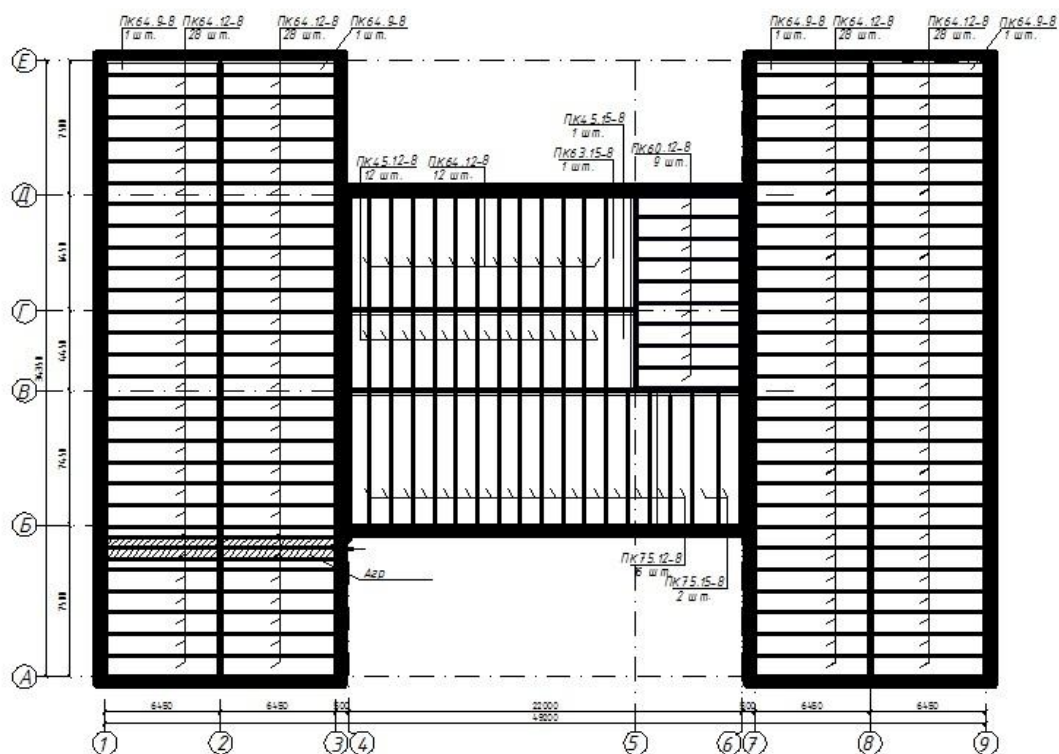


Рисунок 2.1—Компоновка балочной клетки в сборном варианте.

Размеры конструкций определяются согласно рисунку 2.1.

Плита: $l_{пл}=l_1=6400\text{мм}$.

$h_{пл}=220\text{мм}$.

Грузовая площадь плиты: $A_{гр}=1,2\text{м}$.

2.1.2 Расчет предварительно напрягаемой многопустотной плиты.

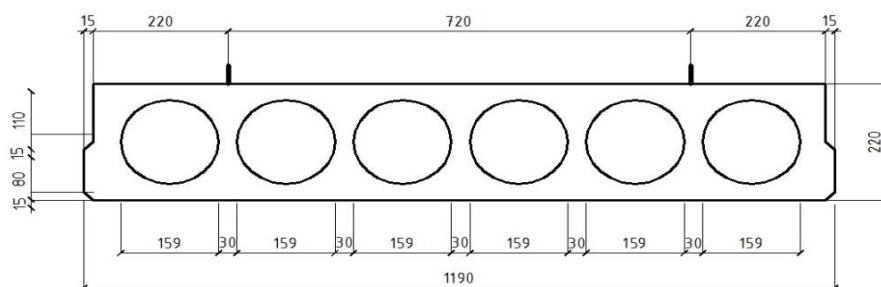


Рисунок 2.2—Компоновка многопустотной плиты

Рекомендуемая толщина стенки между пустотами 26-31мм.

Количество пустот $n_n=7$, $d=159$ мм.

$B=48$ мм - толщина стенки между крайними пустотами и продольной гранью конструкции.

$$2b < d \Rightarrow 2 \cdot 48 < 159 \Rightarrow 96 < 159.$$

Расстояние между пустотами принимается равным 30мм.

Получаем сечение плиты со следующими размерами.

2.1.3 Компоновка расчетного поперечного сечения

Сечение пустотной плиты представляет собой двутавр, т.к. площадь пустот вычитается из площади сечения.

$$b_p = b - 2 \cdot 20 \quad (2.1)$$

$$b_p = b - 2 \cdot 20 = 1200 - 40 = 1160 \text{ мм}$$

$b_f = b_f = 1460$ мм, где b – номинальный размер плиты.
20мм – на заливку швов.

$$b = b_f - nd \quad (2.2)$$

$$b = b_f - nd = 1160 - 6 \cdot 159 = 206 \text{ мм}$$

$$h_f = h_f = (n-d)/2 \quad (2.3)$$

$$h_f = h_f = (n-d)/2 = (220-159)/2 = 30,5 \text{ мм}.$$

Величину защитного слоя принимаем $a_p=20$ мм, $h_0 = h - a_p = 220 - 20 = 200$ мм

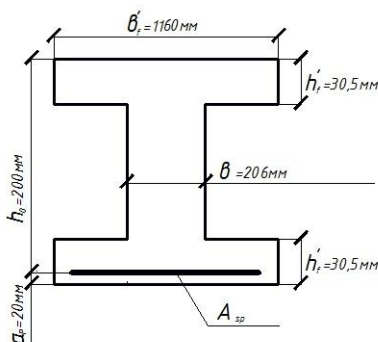


Рисунок 2.3—Поперечное сечение многопустотной плиты (для расчета по второй группе предельных состояний)

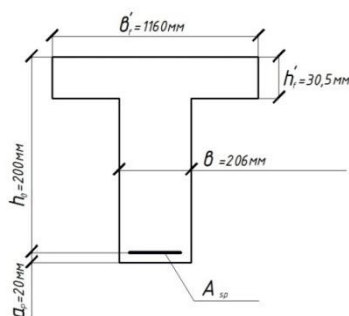


Рисунок 2.4– Поперечное сечение многопустотной плиты (для расчета по первой группе предельных состояний)

Так как бетон (при расчете по первой группе предельных состояний) в растянутой зоне не работает и растягивающие усилия воспринимает арматура, переходим к тавровому сечению.

2.1.5 Установка расчетного пролета. Сбор нагрузок. Определение усилий

Величина расчетного пролета зависит от схемы опирания плиты. Согласно схемы плиты перекрытия опираются на кирпичные стены.

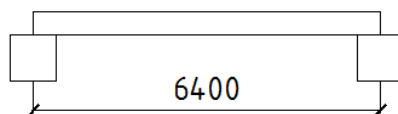


Рисунок 2.5–Схема опирания плиты

Подсчет нагрузок на 1 м^2 перекрытия приведен в таблице 2.1. Полы для расчета приняты керамическими по цементно-песчаной стяжке.

Таблица 2.1– Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м^2 перекрытия

| Нагрузка | Нормативная нагрузка | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетная нагрузка |
|---|----------------------|------------------------------------|--------------------|
| Постоянная: | | | |
| -собственный вес многопустотной плиты с круглыми пустотами $\delta=220\text{ мм}$ | 3 | 1,1 (таблица 1[2]) | 3,3 |
| -то же слоя цементно-песчаного раствора $\rho=2200\text{ кг/м}^2$ | 0,44 | 1,3(таблица 1[2]) | 0,572 |
| -то же керамической плитки $\delta=13\text{ мм}$, $\rho=1800\text{ кг/м}^3$ | 0,234 | 1,2(таблица 1[2]) | 0,281 |
| Итого: | 3,674 | | 4,153 |
| Временная: (таблица 8.3. [2]). | 4(таблица 3[2]) | | 4,8 |
| В том числе: | 2,67 | | |
| -кратковременная (2/3 от временной) | 1,33 | 1,2 (таблица 1[2]) | 3,204 |
| -длительная (1/3 от временной) | | | 1,956 |
| Всего: (таблица 8.3. [2]). | 7,674 | | |
| В т.ч.: | | | |
| -постоянная и длительная | 5,004 | | 10,53 |
| -кратковременная | 2,67 | | |

Расчетная нагрузка на 1м при ширине плиты 1,2м с учетом коэффициента надежности по назначению здания $\gamma_n=0,95$ (2.3.5 [2]), $g=4,153*1,2*0,95=4,73\text{кН/м}$, полная $g+v=8,953*1,2*0,95=10,21\text{кН/м}$, $v=4,8*1,2*0,95\text{кН/м}$ (18.5 [2]).

Нормативная нагрузка на 1м:

$g=3,671*1,2*0,95=4,19\text{кН/м}$, полная $g+v=7,674*1,2*0,95=8,75\text{кН/м}$, в том числе постоянная и длительная $5,344*1,2*0,95=6,1\text{кН/м}$ (18.5 [2]).

Усилия, возникающие в плите от действия расчетной нагрузки:

$$M^p=(g+v)*l_0^2/ \quad (2.4)$$

$$M^p=(g+v)*l_0^2/8=(10,21*6,275^2)/8=35,51\text{кНм} ,$$

$$Q^p=(g+v)*l_0/2 \quad (2.5)$$

$$Q^p=(g+v)*l_0/2=(10,21*6,275)/2=26,93\text{кН} .$$

Усилия, возникающие в плите от действия полной нормативной нагрузки:

$$M^H=(g+v)*l_0^2/8=(8,75*6,275^2)/8=30,43\text{кНм},$$

$$Q^H=(g+v)*l_0/2=(8,75*6,275)/2=23,08\text{кН} .$$

Усилия, возникающие в плите от действия нормативной постоянной и длительной нагрузки:

$$M^e=(g+v)*l_0^2/8=(5,704*6,275^2)/8=19,84\text{кНм} ,$$

$$Q^e=(g+v)*l_0/2=(5,704*6,275)/2=15,04\text{кН} .$$

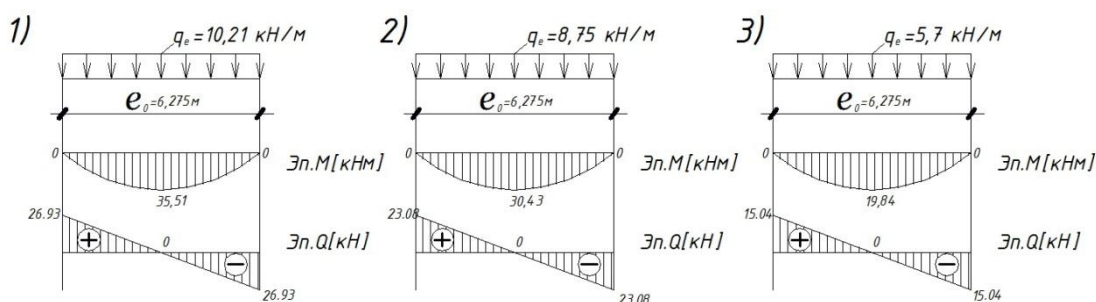


Рисунок 2.6—Эпюры возникающих усилий:

1) от расчетной нагрузки; 2)от нормативной нагрузки; 3)от длительной нагрузки.

2.1.6 Расчет по нормальным сечениям

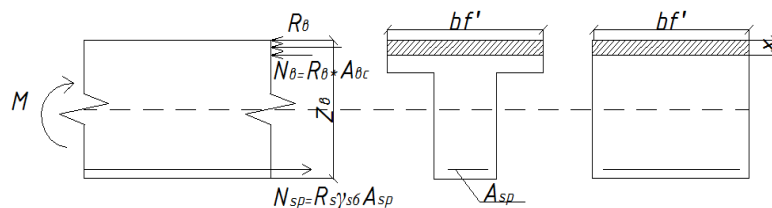


Рисунок 2.7—Схема внутренних усилий преднапрягаемой плиты

Расчет преднапрягаемой плиты.

Расчет прочности плиты по сечению, нормальному к продольной оси, $M=35,51\text{кНм}$. Сечение тавровое с полкой в сжатой зоне.

$$\alpha_m = M / (R_b * b_f * h_0^2 * \gamma_b) = 35,51 * 10^3 / (0,9 * 27,5 * 10^6 * 1,16 * 0,22) = 0,031 \quad (2.6)$$

По таблице 31[5] находим $\xi = 0,04$, $x = \xi * h_0 = 0,04 * 0,2 = 8\text{мм} < 30,5\text{мм}$.

Нейтральная ось пройдет в пределах сжатой полки $\eta = 0,98$

Характеристика сжатой зоны.

$\omega = \alpha - 0,008 * R_b = 0,85 - 0,008 * 27,5 = 0,63$, где α - коэффициент, согласно 3.12 [2], принимаем для тяжелого бетона $\alpha = 0,85$.

Тогда граничная высота сжатой зоны равна:

$$\xi_R = \omega / \left(1 + \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} * \left(1 - \frac{\omega}{1,1} \right) \right) \quad (2.7)$$

σ_{sR} - напряжение в арматуре,

$$\sigma_{sR} = R_s + 400 - \sigma_{sp} = 850 + 400 - 750 = 500\text{МПа}.$$

σ_{sC} - предельное напряжение в арматуре сжатой зоны, принимаемое равным 500МПа при $y_b < 1$ (3.12[2]). По таблице 15[2] определяем $y_b = 0,9 < 1$ следовательно $\sigma_{sC} = 500\text{МПа}$.

Коэффициент условий работы, учитывающий сопротивление напрягаемой арматуры выше условного предела текучести, определяют согласно формуле $\eta = 1,15$ для арматуры Вр-II (2.5.2 [2]).

Принимаем $y_{s6} = \eta = 1,15$ (таблица 21[2]).

$y_{s6} = 1,15 - (1,15 - 1) * (2 * 0,04 / 0,44 - 1) = 1,27 > \eta$, принимаем $y_{s6} = \eta = 1,15$ (таблица 21[2]).

Вычисляем площадь сечения растянутой арматуры.

$$A_{sp} = M / y_{s6} * R_s * \eta * h_0 \quad (2.8)$$

$A_{sp} = M / y_{s6} * R_s * \eta * h_0 = 35,51 / 1,15 * 850 * 0,98 * 0,2 = 1,85 \text{ см}^2$.
 По приложению 6[5] принимаем 4ø8 Вр-II с $A_{sp} = 2,01 \text{ см}^2$.

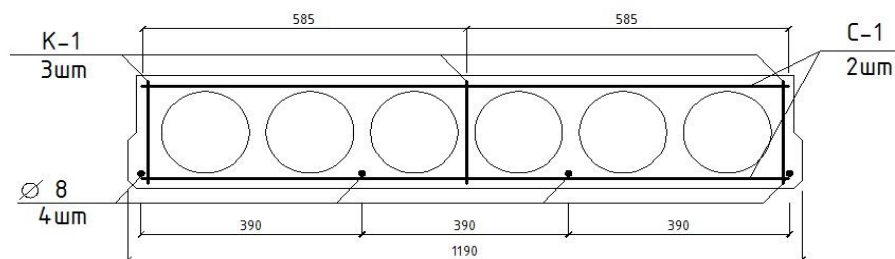


Рисунок 2.8–Схема армирования плиты продольной рабочей арматурой.

2.1.6 Расчет по наклонным сечением

Поперечные усилия от полной расчетной нагрузки $Q = 26,93 \text{ кН}$ (рисунок 7).

Прочность элемента по наклонному сечению на действие поперечной силы обеспечивается условие: $Q \leq Q_b + Q_{sw} + Q_{inc}$ где Q -внешняя нагрузка, Q_b -усилие, воспринимаемое бетоном.

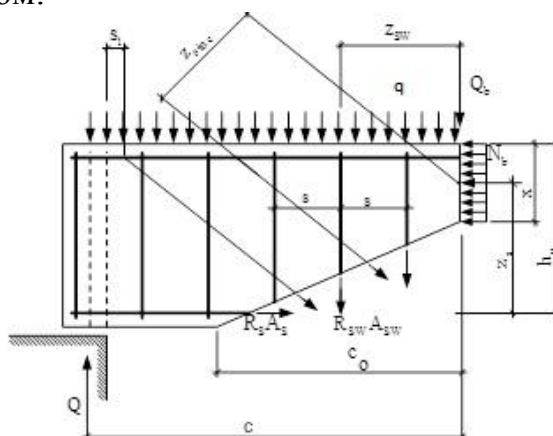


Рисунок 2.10–Расчетная схема усилий в наклонном сечении

Q_{sw} - усилие воспринимаемое арматурой поперечной.

Q_{inc} - усилие воспринимаемое отгибами, $Q_{inc} = 0$ т.к. отгибы отсутствуют.

Усилие предварительного обжатия бетона.

$$P = \sigma_{sp} A_{sp} + \sigma_{sp} A_{sp} - \sigma_s A_s - \sigma_s A_s, \text{ где } A_{sp} = 2,01 \text{ см}^2, A_s = 2,54 \text{ см}^2. \quad (2.9)$$

$$P = 71,03 \text{ кН}$$

$$\sigma_{sp} / R_{bp} = 0.85$$

$$\alpha = 0.25 + 0.025 R_{bp} = 0.25 + 0.25 * 22.5 = 0.8 \text{ (принимаем } \alpha = 0,8 \text{ (таблица 5[2])}$$

$$\beta = 2.25 - 0.185 R_{bp} = 5.25 - 0.185 * 22.5 = 1.1 \text{ (принимаем } \beta = 1,1 \text{ (таблица 5[2]))}$$

$$\sigma_s = 40\alpha - 85\beta(\sigma_{sp}/R_{bp} - \alpha) = 40 * 0.8 - 85 * 1.1 * (0.85 - 0.8) = 36.7 \text{ (таблица 5[2])}$$

Коэффициент φ_n , учитывающий влияние продольных сил:

$$\varphi_n = 0,1 * P / R_{bt} * b * h_0 = 71.03 * 0.1 / 0.1 * 1.55 * 0.206 * 0.2 = 0.11 < 0.5, \text{ условие выполняется}$$

$$\varphi_n = 0,11$$

$$\varphi_{b2} = 2$$

$$B = \varphi_{b2}(1 + \varphi_n + \varphi_f) * R_{bt} * b * h_0^2 = 2 * (1 + 0,11 + 1,5) * 1,55 * 0,206 * 0,2^2 = 38.3 \text{ кН}$$

Проекция наиболее опасного сечения на продольную ось элемента:

$$C = B / 0.5Q = 38.3 / 0.5 * 26.93 = 2.8 \text{ м (3.31*[2])}$$

$$\text{Проверяем условие } c \leq 2h_0 \text{ (3.31*[2])}, c = 2.8 > 2 * 0.2 = 0.4 \text{ м} \Rightarrow c = 0.4 \text{ м}$$

$$Q_b = B / c = 38.3 / 0.4 = 95.75 \text{ (76 [2])}.$$

Т.к. условие $Q_b > Q_{\max}$ удовлетворяется, то поперечная арматура по расчету не требуется и ее мы устанавливаем конструктивно.

Принимаем $\varnothing 10A-III$ с шагом 110 мм.

К1

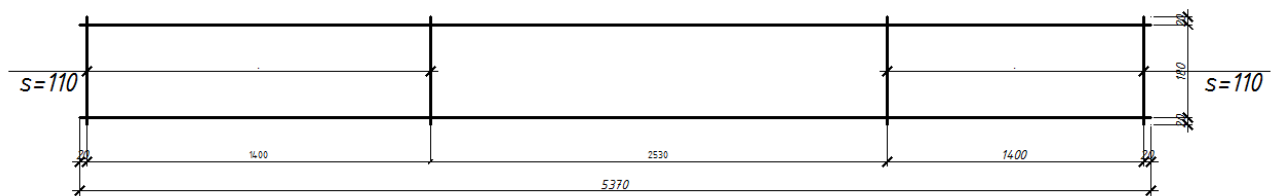


Рисунок 2.11–Схема плоского поперечного каркаса

В процессе транспортировки и монтажа плита испытывает напряжение. Чтобы предотвратить появление трещин мы устанавливаем арматурную сетку.

2.1.7 Расчет многопустотной плиты по предельным состояниям второй группы

Расчет по предельным состояниям второй группы производим по приведенному двутавровому поперечному сечению плиты (рисунок 15).

Круглое очертание пустот заменяем эквивалентным квадратным, со стороной $h = 0,9d = 0,9 * 159 = 143,1 \text{ мм}$.

$$\text{Толщина полок эквивалентного сечения } hf = (220 - 143,1) / 2 = 38,45 \text{ мм.}$$

$$\text{Ширина ребра } b = b_f - n * h = 1160 - 6 * 143,1 = 301,4 \text{ мм, где } n - \text{число пустот.}$$

$$\text{Ширина пустот } (1160 - 301,4) / 2 = 429,3 \text{ мм}$$

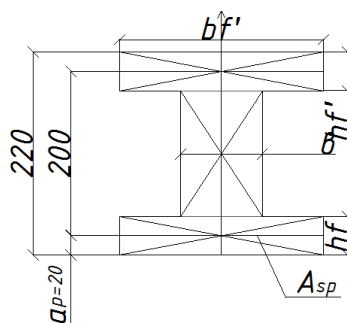


Рисунок 2.12–Поперечное сечение плиты

Площадь приведенного сечения:

$$A_{red} = 2 * 3,845 * 116 + 14,31 * 30,14 + (20 * 10^{-4} / 35 * 10^{-3}) * 2,01 = 1337,6 \text{ см}^2.$$

Статический момент сечения относительно оси, проходящей по нижней грани сечения:

$$S_{red} = 3,845 * 116 * 20,1 + 3,845 * 116 * 1,92 + 14,31 * 30,14 * 11 + 5,7 * 2,01 * 2 = 14594,3 \text{ см}^2.$$

Момент инерции сечения относительно оси, проходящей через центр тяжести сечения:

$$J_{red} = \frac{h^3 \cdot b}{12} + A \left(y_0 - \frac{h}{2} \right)^2 + \alpha A_s (y_0 - a)^2 = 83311,34 \text{ см}^2 \quad (2.10)$$

Момент инерции сечения относительно оси, проходящей через центр тяжести сечения:

$$\begin{aligned} W_{red} &= J_{red} / y_0 = 7636,24 \text{ см}^3 \\ W_{red} &= J_{red} / (h - y_0) = 7512,29 \text{ см}^3 \end{aligned} \quad (2.11)$$

Упруго-пластический момент сопротивления:

$$W_{pl} = \gamma W_{red} \quad (2.12)$$

$$W_{pl} = 1,5 * 7636,24 = 11454,36 \text{ см}^3$$

Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси.

Данный расчет производится для выяснения необходимости проверки раскрытия трещин. При этом для элементов к трещиностойкости которых предъявляется требования 3-й категории, принимается значение коэффициентов надежности по нагрузке $\gamma_f = 1$.

Расчет производится из условия $M \leq M_{crc}$ (5.4[5]),

где $M=30,43\text{кНм}$

$$M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W_{pl} \pm M_{rp} \quad (2.13)$$

$$M_{crc} = 2.3 \cdot 10^6 \cdot 11454.36 \cdot 10^6 \cdot 19.3 = 45.6 \text{кНм}$$

$$M=30,43 < M_{crc}=45.6 \text{кНм}$$

Вывод: трещины в растянутой зоне не образуются.

Расчет прогиба плиты.

Прогиб плиты определяют от постоянной и длительной нагрузки .

Предельный прогиб для конструкций с плоским потолком и пролетом до 6м-
 $l/200=0.028\text{м}$ (таблица 4[2]).

Прогиб оси ж/б элементов на участках, где не образуется трещины, определяют как для сплошного приведенного сечения в стадии I напряженно-деформированного состояния .

Полная величина кривизны изгибаемых элементов:

$$1/r = (1/r)^1 + (1/r)^2 + (1/r)^3 + (1/r)^4 \quad (2.14)$$

$(1/r)^1$ и $(1/r)^2$ – кривизна соответственно от кратковременных и от постоянных и длительных нагрузок.

$$\frac{1}{r} = \frac{28,54 \cdot 10^3}{0,11 \cdot 0,11} \left[\frac{1}{20 \cdot 10^{10} \cdot 10,77 \cdot 10^{-4}} + \frac{0,9}{0,15 \cdot 32,5 \cdot 10^9 \cdot 0,15} \right] = 0,0023 \text{ м}^{-1}$$

$$f_m = \frac{5}{18} \cdot 0,0023 \cdot 6^2 = 0,023 \text{ м} < [f] = 0,03 \text{ м} \quad (3.16)$$

$$\text{Предельное значение прогиба } [f] = \frac{l}{200} = \frac{6}{200} = 0,03 \text{ м}$$

Условие выполняется.

2.2 Расчет кирпичного простенка

Проверяем прочность каменной несущей стены многоэтажного здания при следующих исходных данных:

$L_1 \times L_2 = 42,95 \times 34,55 \text{ м}$ – размеры здания в плане;

$n=1$ – число этажей;

$v=1,5 \text{ кН/м}^2$ – временная нагрузка на перекрытие;

$p = 0,42 \text{ кН/м}^2$ – нормативная снеговая нагрузка;

$H_{эт} = 3,3 \text{ м}$ – высота этажа;

$b_{п} \times h_{п} = 3,25 \times 2,8 \text{ м}$ – ширина и высота оконного проема;

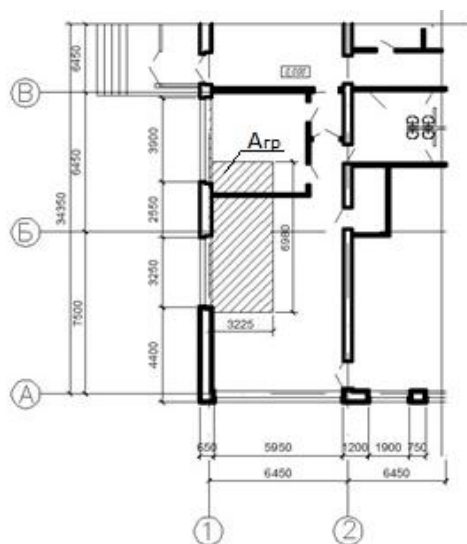


Рисунок 2.13—Фрагмент плана с указанием грузовой площади кирпичного простенка

Таблица 2.1—Сбор нагрузок

| № | Вид нагрузки | Нормативная $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ | γ_f табл.2 [2] | Расчетная $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ | Грузовая площадь м^2 | Нагрузка на простенок κH |
|---|---|--|--------------------------|--|---|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| I | Кровля Металлочерепица $\delta=0,005\text{м}$ $\rho = 5,5 \frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ $\alpha=45^\circ$ | 0,039 | 1,1 | 0,0429 | $A_{гр} = \left(\frac{l_1}{2} + 0,5\right) \cdot l_2 =$ $= \left(\frac{4}{2} + 0,5\right) \cdot 4 = 10$ | 0,429 |
| | Обрешетка $\delta=0,05\text{м}$ $\rho = 5 \frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ $\alpha=45^\circ$ | 0,354 | 1,1 | 0,3894 | | 3,894 |
| | Гидроизоляция $\delta=0,01\text{м}$ $\rho = 2 \frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ $\alpha=45^\circ$ | 0,02 | 1,1 | 0,022 | | 0,22 |
| | Стропильная нога $\delta=0,15\text{м}$ $\rho = 5 \frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ $\alpha=45^\circ$ | 1,06 | 1,1 | 1,166 | | 11,66 |
| | Утеплитель $\delta=0,15\text{м}$ $\rho = 0,75 \frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ $\alpha=45^\circ$ | 0,159 | 1,1 | 0,1749 | | 1,749 |
| | Пароизоляция $\delta=0,01\text{м}$ $\rho = 0,06 \frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ $\alpha=45^\circ$ | 0,000849 | 1,1 | 0,0009339 | | 0,009339 |
| | Снеговая нагрузка | 0,42 | 1,4 | 0,588 | | 5,88 |
| | Итого | | | | | 23,84 |

Продолжение таблица 2.1

| № | Вид нагрузки | Нормативная $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ | γ_f табл.2 [2] | Расчетная $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ | Грузовая площадь м^2 | Нагрузка на простенок κH |
|-----|--|---|-----------------------------|---|---|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| II | Покрытие Деревянный настил $\delta=0,01\text{м}$ $\rho = 5 \frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ | 0,05 | 1,1 | 0,055 | $A_{GP} = \frac{l_1}{2} \cdot l_2 =$ $= \frac{4}{2} \cdot 4 = 8$ | 0,44 |
| | Пустотная плита $\rho = 5 \frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ | 2,6 | 1,1 | 0,66 | | 5,28 |
| | Утеплитель $\delta=0,12\text{м}$ $\rho = 0,75 \frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ | 0,09 | 1,1 | 0,099 | | 0,792 |
| | Пароизоляция $\delta=0,01\text{м}$ $\rho = 0,06 \frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ | 0,0006 | 1,1 | 0,00066 | | 0,00528 |
| | Итого | | | | | 13,997 |
| III | Перекрытие Ламинат $\delta=0,008\text{м}$ $\rho = 8,5 \frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ | 0,068 | 1,1 | 0,0748 | $A_{GP} = \frac{l_1}{2} \cdot l_2 =$ $= \frac{4}{2} \cdot 4 = 8$ | 0,5984 |
| | Деревянный настил $\delta=0,01\text{м}$ $\rho = 5 \frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ | 0,05 | 1,1 | 0,055 | | 0,44 |
| | Пустотная плита $\rho = 5 \frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ | 2,6 | 1,1 | 0,66 | | 5,28 |
| | Утеплитель $\delta=0,12\text{м}$ $\rho = 0,75 \frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ | 0,09 | 1,1 | 0,099 | | 0,792 |
| | Пароизоляция $\delta=0,01\text{м}$ $\rho = 0,06 \frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ | 0,0006 | 1,1 | 0,00066 | | 0,00528 |
| | Временная нагрузка | 1,5 | 1,1 | 1,65 | | 13,2 |
| | Итого | | | | | 27,796 |
| IV | Наружные стены Собственный вес стены с учетом штукатурки $0,4 \cdot 10 + 0,01 \cdot 18$ | 4,18 | 1,1 | 4,598 | $A_{GP} = (b_{\text{ПП}} + b_{\text{П}}) \cdot H_{\text{ЭТ}} - b_{\text{П}} \cdot h_{\text{П}} = (1,86 + 1,77) \cdot$ $- 1,77 \cdot 1,76 = 7,775$ | 35,75 |
| | Вес карнизового участка стены высотой $\Delta=47$ см | 4,18 | 1,1 | 4,598 | $A_{GP} = (b_{\text{ПП}} + b_{\text{П}}) \cdot \Delta =$ $= (1,86 + 1,77) \cdot 0,47 = 1,7$ | 7,817 |
| | 3.3 Вес надоконного участка стены высотой $\Delta=47$ см (ΔF) | 4,18 | 1,1 | 4,598 | $A_{GP} = (b_{\text{ПП}} + b_{\text{П}}) \cdot \Delta =$ $= (1,86 + 1,77) \cdot 0,47 = 1,7$ | 7,817 |
| | Итого | | | | | 51,384 |

Определение расчетный усилий

Нагрузка покрытия и кровли: $F = 13,997 + 23,84 = 37,837 \text{ кН}$

Нагрузка от перекрытия, расположенного над рассматриваемым этажом:

$$F_1 = 27,796 \text{ кН}$$

Расчетная продольная сила в сечении 1-1:

$$N_{1-1} = N_1 + F + F_1 + \Delta F = 37,837 + 27,796 + 7,817 = 73,43 \text{ кН} \quad (2.16)$$

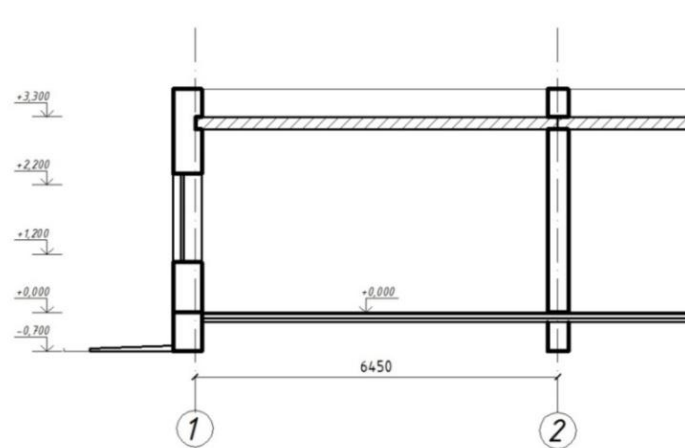


Рисунок 2.14 – Вертикальный разрез стены

Расстояние от опорной точки приложения опорной реакции до внутренней грани стены при глубине заделки главной балки $t=160 \text{ мм}$:

$$e_3 = \frac{t}{3} = \frac{160}{3} = 50$$

Эксцентриситет нагрузки F_1 относительно центра тяжести сечения простенка:

$$e_1 = \frac{h}{2} - e_3 = \frac{400}{2} - 50 = 150 \text{ мм}$$

Расчетный изгибающий момент в сечении I-I:

$$M_{I-I} = \frac{F_1 \cdot e_1 \cdot H_1}{H_{\text{ЭТ}}} \quad (2.17)$$

$$M_{I-I} = \frac{27,796 \cdot 0,15 \cdot 2,7}{3} = 3,75 \text{ кНм}$$

Расчетные характеристики

$A = 1860 \cdot 400 = 744000 \text{ мм}^2$ – площадь сечения простенка;

$\gamma_c = 1,0$ – коэффициент условий работы кладки, т.к. $A > 0,3 \text{ м}^2$;

$l_0 = H = 2000 \text{ мм}$ – расчетная длина простенка;

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{2000}{400} = 5,0 – \text{гибкость простенка};$$

по табл. находим коэффициент продольного изгиба всего сечения простенка в плоскости действия изгибающего момента $\varphi = 0,93$;

$R=1,0$ МПа – расчетное сопротивление сжатию кладки .

$R_u=k \cdot R_c=2 \cdot 1,0=2,0$ МПа – временное сопротивление сжатию материала кладки;

$\alpha=1000$ – упругая характеристика кладки – приложение

Проверка несущей способности простенка.

Эксцентриситет расчетной продольной силы N_{I-I} относительно центра тяжести сечения:

$$e_0 = \frac{M_{I-I}}{N_{I-I}} \quad (2.18)$$

$$e_0 = \frac{M_{I-I}}{N_{I-I}} = \frac{3,75 \cdot 10^6}{73,43 \cdot 10^3} = 32,05 \text{ мм}$$

Высота сжатой части поперечного сечения простенка:

$$h_c = h - 2 \cdot e_0 = 400 - 2 \cdot 32,05 = 335,9 \text{ мм}$$

Гибкость сжатой части поперечного сечения простенка:

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h_c} = \frac{3000}{335,9} = 8,93$$

Коэффициент продольного изгиба при внецентренном сжатии:

$$\varphi_1 = \frac{\varphi + \varphi_c}{2} \quad (2.19)$$

$$\varphi_1 = \frac{\varphi + \varphi_c}{2} = \frac{0,93 + 0,9014}{2} = 0,9157$$

Коэффициент, учитывающий возможность повышения расчетного сопротивления сжатой зоны кладки за счет влияния менее напряженной части сечения:

$$\omega = 1 + \frac{e_0}{h} = 1 + \frac{32,05}{400} = 1,08 < 1,45$$

Несущая способность простенка в сечении I-I, как внецентренно сжатого элемента [2]:

$$\begin{aligned} N &= m_g \cdot \varphi_1 \cdot R \cdot A \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{e_0}{h}\right) \cdot \omega = 1,0 \cdot 0,915 \cdot 1,0 \cdot 744000 \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{32,05}{400}\right) \cdot 1,08 = 617873,996 \text{ Н} = \\ &= 617,874 \text{ кН} > 117,017 \text{ кН}. \\ m_g &= 1,0 \text{ т.к. } h > 30 \text{ см}. \end{aligned}$$

Поскольку несущая способность простенка больше расчетного усилия сетки устанавливаем конструктивно. Принимаем сетку из арматуры Вр-1 $d=5$ с шагом 5 см через 5 рядов кладки.

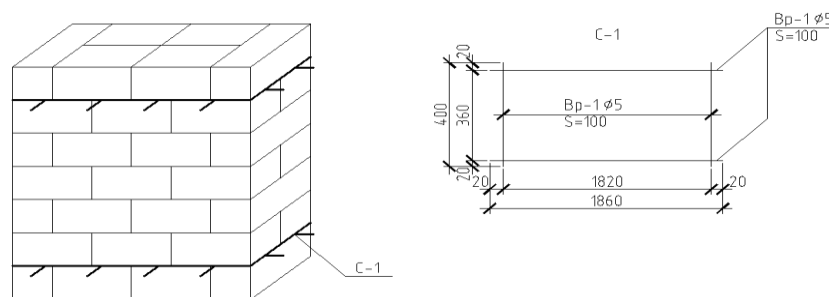


Рис. 2.15–Схема армирования кирпичного простенка

3. Основания и фундаменты

3.1 Оценка инженерно-геологических, гидрологических и климатических условий земельного участка

Проектируемый участок располагается по адресу: Республика Хакасия, Усть-База Аскизского района.

Площадка ровная, перепад абсолютных отметок составляет 349,0-349,4м.

По результатам бурения контрольных скважин определены типы и мощности слоев грунта:

- гравии с песчаным заполнителем
- галечниковый грунт с песчаным заполнителем от 16 до 25 %, в среднем 20%. Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов d_{fn} – 2,9 м.

Подземные воды залегают на глубине ниже 4 м. Сейсмичность площадки по грунтовым условиям для объектов массового строительства - 7 баллов, приложение Б [4].

Климат района – IV.

Среднегодовая температура воздуха $+0,7^{\circ}\text{C}$.

- расчетная температура наружного воздуха -40°C ,
- абсолютный минимум температуры -47°C
- абсолютный максимум $+40^{\circ}\text{C}$

Район по средней скорости ветра за три месяца в зимний период $V=2$ м/с, карта2 [1];

Скоростной напор ветра 38кг/м^2 .

Район по весу снегового покрова – II, карта 1 [1];

Сейсмичность района, согласно СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» и с учетом инженерно-геологических изысканий составляет 7 баллов.

Согласно СП 28.13330.2012, табл. 5, 6, 26 по отношению к бетону нормальной проницаемости марки W-4 грунтовые воды неагрессивные; по отношению к металлическим конструкциям – неагрессивные.

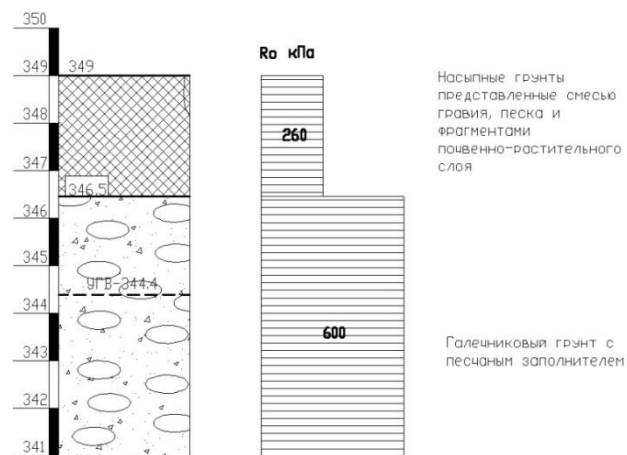


Рисунок 3.1 – Геолого-литологический разрез

3.2 Характеристика здания

- Район строительства посёлке Усть-База;
- конструктивная схема здания - бескаркасное ;
- покрытия – железобетонные, сборные ;
- стены наружные– кирпичная стена из кирпича толщиной 650мм;



Рисунок 3.2 – План здания

3.3.1 Сбор нагрузок на среднюю колонну

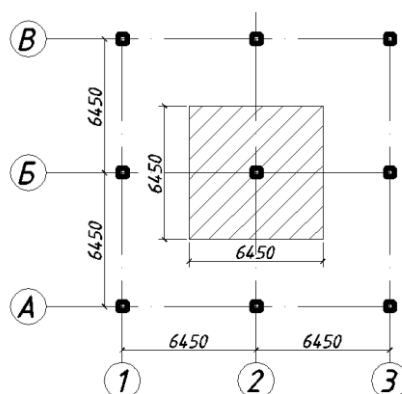


Рисунок 3.3 – Грузовая площадь средней колонны

Таблица 3.1 – Сбор нагрузок на среднюю колонну

| Вид нагрузки | Нормативная $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ | $\gamma_f > 1$ табл.7.1 [2] | Расчетная $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ |
|--|---|--------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Постоянная нагрузка P_d | | | |
| 1.11 Покрытие: Монолитная плита $\delta=0,2\text{м}$ $\rho = 25 \frac{\kappa\text{Н}}{\text{м}^3}$ | 5,5 | 1,2 | 6,6 |
| - Пароизоляция (1слой рубероида) $\delta=0,01\text{м}$, $\rho = 6 \frac{\kappa\text{Н}}{\text{м}^3}$ | 0,06 | 1,2 | 0,072 |
| - теплоизоляция – полистиролбетон модифицированный на шлакопортландцементе $\rho = 3 \frac{\kappa\text{Н}}{\text{м}^3}$ $\delta=0,17\text{м}$ | 0,51 | 1,2 | 0,612 |
| - цем. песч. стяжка $\delta=0,05\text{м}$ $\rho = 18 \frac{\kappa\text{Н}}{\text{м}^3}$ | 0,9 | 1,3 | 1,17 |
| Итого | 6,97 | - | 8,454 |
| Кровля: -Лежень сосновый сечением 150*150 мм. $\rho = 5 \frac{\kappa\text{Н}}{\text{м}^3}$ | $0,15 * 0,15 * 5$ $= 0,1125$ | 1,1 | 0,12 |

Продолжение таблицы 3.1

| Вид нагрузки | Нормативная $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ | $\gamma_f > 1$ табл.7.1 [2] | Расчетная $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ |
|--|---|--------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Постоянная нагрузка P_d | | | |
| -Стойка сосновая сечением 150*150 мм. $\rho = 5 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$, шаг 3м. | $\frac{0,15 * 0,15 * 5}{3} = 0,0375$ | 1,1 | 0,04 |
| -Прогон сосновый сечением 150*150 мм. $\rho = 5 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ | $0,15 * 0,15 * 5 = 0,1125$ | 1,1 | 0,12 |
| -Стропильная нога сечением 150*50 мм., с шагом 1 м., $\rho = 5 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ | $\frac{0,15 * 0,05 * 5}{1 * \cos 25} = 0,0$ | 1,1 | 0,045 |
| - Обрешетка из брусков 60*60 мм., шаг 370 мм. $\rho = 5 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ | $\frac{0,06 * 0,06 * 5}{0,37 * \cos 25} = 0,05$ | 1,1 | 0,055 |
| - Асбестоцементная кровля $\rho = 18 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ табл. Ф1[3], $\delta = 5,8\text{мм.}$ | $\frac{0,0058 * 18}{\cos 25} = 0,12$ | 1,1 | 0,13 |
| Итого | 0,4725 | - | 0,51 |
| 2.3 Перекрытие: | | | |
| - Ж\б монолитная плита $\rho = 25 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$, $\delta = 220\text{мм.}$ | 5,5 | 1,2 | 6,6 |
| - керамзитобетон класса В7,5, $\delta = 50\text{мм.}$, $\rho = 12 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ | 0,6 | 1,3 | 0,78 |
| - цементно-песчаная стяжка М150, $\delta = 20\text{мм.}$, $\rho = 15 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ | 0,3 | 1,3 | 0,39 |
| - керамическая плитка, $\delta = 13\text{мм.}$, $\rho = 18 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ | 0,234 | 1,2 | 0,2808 |
| Итого | 6,634 | - | 8,05 |
| Временная нагрузка P | | | |
| -временная нагрузка 3 кН/м ² , табл. 8.3 [2] | 3 | 1,2 (п.8.2.2. [2]) | 3,6 |

| | | | |
|--|---|----------------------|-----|
| длительнодействующая нагрузка, : P_l $\frac{2}{3}P$ | 2 | 1,2 (п. 8.2.2)[2] | 2,4 |
| кратковременная нагрузка, $P_t : \frac{1}{3}P$ | 1 | 1,2 (п. 8.2.2)[2] | 1,2 |
| Итого | 3 | - | 3,6 |

Рассчитываем постоянную нагрузку, действующую на среднюю колонну:

$$N_{\text{пост}} = (q_{\text{кровли}} * \gamma_n + q_{\text{покр.}} * \gamma_n + q_{\text{перекр.}} * \gamma_n * n_{\text{перекр.}}) * A_{\text{гр.}} + \quad (3.1)$$

$$+ b * h * (H_{1\text{эт}} + H_{2\text{эт}} + H_{3\text{эт}} + H_{4\text{эт}} + H_{\text{п}}) * \gamma_n * \rho,$$

$$N_{\text{пост}} = (0,51 * 0,95 + 8,454 * 0,95 + 8,05 * 0,95 * 1) * 41,6 + 0,4 * 0,4 * 3,3 * 1 * 0,95 * 1,2 * 25 = 887,28 \text{ кН}$$

$q_{\text{перекр.}}$ – постоянная нагрузка от перекрытия;

$q_{\text{кровли.}}$ – постоянная нагрузка от кровли;

$q_{\text{покр.}}$ – постоянная нагрузка от покрытия;

$\gamma_n = 0,95$ – коэффициент надежности по назначению;

$A_{\text{гр.}} = 6,45 * 6,45 = 41,6 \text{ м}^2$ – грузовая площадь;

$b * h = 0,4 * 0,4$ – сечение колонны;

$H_{1\text{эт}} = 3,3 \text{ м}$ – высота этажа;

$n_{\text{перекр.}} = 1$ – количество перекрытий.

Определим снеговую нагрузку:

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия определим по формуле [2].

$$S_0 = 0,7 * c_e * c_t * \mu * S_g ; \quad (3.2)$$

где $c_e=1$ – коэффициент, учитывающий снос снега под действием ветра или других факторов;

$c_t = 1$ – термический коэффициент;

$\mu = 1$ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузки на покрытие;

$S_g = 1,2 \text{ кН/м}^2$ – вес снегового покрова, принимаемый на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли.

$$S_0 = 0,7 * 1 * 1 * 1 * 1,2 = 0,84 \text{ кН/м}^2$$

$$N_{\text{снег}} = S_0 * \gamma_f * A_{\text{гр}} * \gamma_n \quad (3.3)$$

$\gamma_f = 1,4$ – коэффициент надёжности по снеговой нагрузке (п. 10.12 [2]).
 $N_{\text{снег}} = 0,84 * 1,4 * 27 * 0,95 = 30,14 \text{ кН}$

Рассчитываем временную нагрузку, действующую на колонну:

При определении продольных усилий для расчета колонны, воспринимающей нагрузки от двух перекрытий и более, значения длительнодействующей и кратковременной нагрузок следует снижать умножением на коэффициент сочетания нагрузок ψ_l и ψ_t соответственно.
 $\psi_l = 0,95, \psi_t = 0,9$:

$$N_{\text{вр}} = (P_l * \psi_l + P_t * \psi_t) * \gamma_f * \gamma_n * A_{\text{гр.}} * n_{\text{пер.}} \quad (3.4)$$

$$N_{\text{вр}} = (2 * 0,95 + 1 * 0,9) * 1,2 * 0,95 * 27 * 2 = 172,37 \text{ кН}$$

Определяем полное значение нагрузки под среднюю колонну:

$$N_{\text{кол}}^{\text{ср}} = N_{\text{пост}} + N_{\text{вр}} + N_{\text{снег}} \quad (3.5)$$

$$N_{\text{кол}}^{\text{ср}} = N_{\text{пост}} + N_{\text{вр}} + N_{\text{снег}} = 887,28 + 172,37 + 30,14 = 1089,79 \text{ кН}.$$

3.3.2 Сбор нагрузок на крайнюю колонну

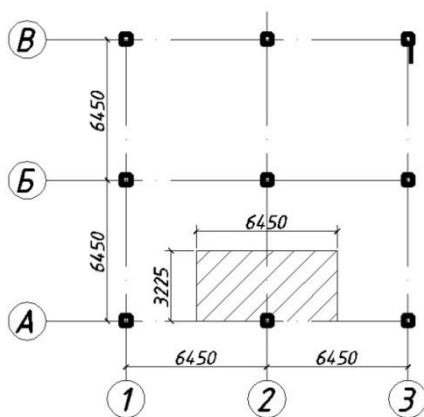


Рисунок 3.2– Грузовая площадь крайней колонны

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок

| Вид нагрузки | Нормативная $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ | $\gamma_f > 1$ табл.7.1 [2] | Расчетн. $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ |
|---|--|--------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Постоянная нагрузка P_d | | | |
| 1.1.. Покрытие: | 5,5 | 1,2 | 6,6 |
| Монолитная плита $\delta=0,2\text{м}$ $\rho = 25 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ | | | |
| Пароизоляция (1слой рубероида) $\delta=0,01\text{м}$, $\rho = 6 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ | 0,06 | 1,2 | 0,072 |
| Теплоизоляция – полистиролбетон модифицированный на шлакопортландцементе $\rho = 3 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ $\delta=0,17\text{м}$ | 0,51 | 1,2 | 0,612 |
| Цем. песч. стяжка $\delta=0,05\text{м}$ $\rho = 18 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ | 0,9 | 1,3 | 1,17 |
| Итого | 6,97 | - | 8,454 |
| 1.2. Кровля: | | | |
| Лежень сосновый сечением 150*150 мм. $\rho = 5 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ | $0,15 * 0,15 * 5$ $= 0,1125$ | 1,1 | 0,12 |
| Стойка сосновая сечением 150*150 мм. $\rho = 5 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ шаг 3м. | $\frac{0,15 * 0,15 * 5}{3}$ $= 0,0375$ | 1,1 | 0,04 |
| Прогон сосновый сечением 150*150 мм. $\rho = 5 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ | $0,15 * 0,15 * 5$ $= 0,1125$ | 1,1 | 0,12 |
| Стропильная нога сечением 150*50 мм, с шагом 1м., $\rho = 5 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ | $\frac{0,15 * 0,05 * 5}{1 * \cos 25}$ $= 0,04$ | 1,1 | 0,045 |
| Обрешетка из брусков 60*60 мм., шаг 370 мм. $\rho = 5 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ | $\frac{0,06 * 0,06 * 5}{0,37 * \cos 25}$ $= 0,05$ | 1,1 | 0,055 |
| Асбестоцементная кровля $\rho = 18 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$, $\delta = 5,8\text{мм}$. | $\frac{0,0058 * 18}{\cos 25}$ $= 0,12$ | 1,1 | 0,13 |
| Итого | 0,4725 | - | 0,51 |

Продолжение таблицы 3.2

| Вид нагрузки | Нормативная $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ | $\gamma_f > 1$ табл.7.1 [2] | Расчетн. $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$ |
|---|--|--------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Постоянная нагрузка P_d | | | |
| 2.1. Перекрытие: Ж\б монолитная плита $\rho = 25 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$, $\delta = 220\text{мм.}$ | 5,5 | 1,2 | 6,6 |
| Керамзитобетон класса В7,5, $\delta = 50\text{мм.}$, $\rho = 12 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ | 0,6 | 1,3 | 0,78 |
| Цементно-песчаная стяжка М150, $\delta = 20\text{мм.}$, $\rho = 15 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ | 0,3 | 1,3 | 0,39 |
| Керамическая плитка, $\delta = 13\text{мм.}$, $\rho = 18 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ | 0,234 | 1,2 | 0,2808 |
| Итого | 6,634 | - | 8,05 |
| 2.2. Наружная самонесущая кирпичная стена $A_{\text{ст}}^{\text{гр}} = 6 * 3,3 * 2 = 39,6\text{м}^2$ $\rho = 18 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$, где 6 м – длина грузовой площади, 3,3 м – высота этажа, 2 – количество этажей кладки. | $0,6 * 18 = 10,8$ | 1,2 | 12,96 |
| 2.3. Стена подвала из монолитного железобетона $A_{\text{ст}}^{\text{гр}} = 6 * 3,3 = 19,8\text{м}^2$, где 6м – длина грузовой площади наружной стены, 3,3м – высота подвала. $\rho = 25 \frac{\kappa H}{\text{м}^3}$ | $0,15 * 25 = 3,75$ | 1,2 | 4,5 |
| Временная нагрузка P | | | |
| -временная нагрузка 3 кН/м^2 , табл. 3 [2] | 3 | 1,2 (п.8.2.2)[6] | 3,6 |
| длительнодействующая нагрузка, $: P_l \frac{2}{3} P$ | 2 | 1,2 (п.8.2.2)[6] | 2,4 |
| кратковременная нагрузка, $P_t : \frac{1}{3} P$ | 1 | 1,2 (п.8.2.2)[6] | 1,2 |
| Итого | 3 | - | 3,6 |

Рассчитываем постоянную нагрузку, действующую на колонну:

$$N_{\text{пост}} = (q_{\text{кровли}} * \gamma_n + q_{\text{покр.}} * \gamma_n + q_{\text{перекр.}} * \gamma_n * n_{\text{перекр.}}) * A_{\text{гр.}} + q_{\text{кирп.ст.}} * \gamma_n * A_{\text{кир.ст.}}^{\text{гр.}} + q_{\text{мон.ст.}} * \gamma_n * A_{\text{мон.ст.}}^{\text{гр.}} + b * h * H_{\text{эт}} * n * \gamma_n * \rho \quad (3.6)$$

$$N_{\text{пост}} = (0,51 * 0,95 + 8,454 * 0,95 + 8,05 * 0,95 * 1) * 20,8 + 12,96 * 0,95 * 39,6 + 4,5 * 0,95 * 19,8 + 0,4 * 0,4 * 3,3 * 1 * 0,95 * 1,2 * 25 = 1030,9 \text{ кН}$$

$q_{\text{кровли}}$ – постоянная нагрузка от кровли;

$q_{\text{покр.}}$ – постоянная нагрузка от покрытия;

$q_{\text{перекр.}}$ – постоянная нагрузка от перекрытия;

$q_{\text{кирп.ст.}}$ – постоянная нагрузка от кирпичных стен;

$q_{\text{мон.ст.}}$ – постоянная нагрузка от монолитных стен;

$\gamma_n = 0,95$ – коэффициент надежности по назначению;

$A_{\text{гр.}} = 6,45 * 3,225 = 20,8 \text{ м}^2$ – грузовая площадь покрытия и перекрытия;

$A_{\text{кир.ст.}}^{\text{гр.}}$ – грузовая площадь кирпичной стены;

$A_{\text{мон.ст.}}^{\text{гр.}}$ – грузовая площадь монолитной стены подвала;

$b * h = 0,4 * 0,4$ – сечение колонны;

$H_{\text{эт}} = 3,3 \text{ м.}$ – высота этажа;

$n = 1$ – количество этажей;

$n_{\text{перекр.}} = 1$ – количество перекрытий.

Рассчитываем временную нагрузку, действующую на колонну:

$$N_{\text{вр}} = (P_l * \psi_l + P_t * \psi_t) * \gamma_f * \gamma_n * A_{\text{гр.}} * n_{\text{пер.}} \quad (3.7)$$

$$N_{\text{вр}} = (2 * 0,95 + 1 * 0,9) * 1,2 * 0,95 * 27 * 2 = 172,37 \text{ кН}$$

Определяем значение снеговой нагрузки

Определяем значение снеговой нагрузки:

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле (п.10.1. [1]):

$$S_0 = 0,7 * c_e * c_t * \mu * S_g, \text{ где}$$

$c_e = 1$ (10.4 [6]) – коэффициент, учитывающий снос снега под действием ветра или других факторов;

$c_t = 1$ (10.6 [2]) – термический коэффициент;

$\mu = 1$ (табл. Г. 2.1 [6]) – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

$S_g = 1,2 \text{ кН/м}^2$ (табл. 10.1[1]) – вес снегового покрова, принимаемый на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли.

$$S_0 = 0,7 * c_e * c_t * \mu * S_g \quad (3.8)$$

$$S_0 = 0,7 * 1 * 1 * 1 * 1,2 = 0,84$$

$$N_{\text{снєг}} = S_0 * \gamma_f * A_{\text{гр}} * \gamma_n \quad (3.9)$$

$$N_{\text{снєг}} = S_0 * \gamma_f * A_{\text{гр}} * \gamma_n = 0,84 \cdot 1,4 \cdot 27 \cdot 0,95 = 30,14 \text{ кН},$$

$\gamma_f = 1,4$ – коэффициент надёжности по снеговой нагрузке (п. 10.12 [1]).

Определяем полное значение нагрузки под крайнюю колонну:

$$N_{\text{кол}}^{\text{кр}} = N_{\text{пост}} + N_{\text{вр}} + N_{\text{снєг}} = 893,25 + 172,37 + 30,14 = 1095,86 \text{ кН}.$$

3.4 Расчет фундамента

3.4.1 Расчет фундамента под среднюю колонну

Полная нагрузка, действующая на среднюю колонну

$$N_{\text{кол}}^{\text{ср}} = 1089,79 \text{ кН}$$

Определяем размер подошвы фундамента под колонну:

Найдем расчетное сопротивление грунта основания R по формуле .

При этом предварительно зададим ширину подошвы фундамента $b=0,7\text{м}$.

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma}k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1)d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] \quad (3.10)$$

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,36}{1} [3,66 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 20 + 15,64 \cdot 2,3 \cdot 20 + (15,64 - 1) \cdot 2 \cdot 20 + 14,64 \cdot 0] = 2604,67 \text{ кН}$$

$\gamma_{c1} = 1,4$ $\gamma_{c2} = 1,36$ - коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице;

$k = 1$ – коэффициент, учитывающий прочностные характеристики грунта;

$M_{\gamma} = 3,66$, $M_q = 15,64$, $M_c = 14,64$ – коэффициенты, принимаемые по таблице;

k_z - коэффициент, принимаемый равным 1 при $b < 10 \text{ м}$; $k_z = \frac{z_0}{b} + 0,2$ при $b \geq 10 \text{ м}$ (здесь $z_0=8\text{м}$);

$b = 0,7$ – ширина подошвы фундамента;

$\gamma_{II} = 20 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$ - осреднённое расчётное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента;

$\gamma'_{II} = 20 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$ - то же, залегающих выше подошвы фундамента;

$c_{II} = 0$ - расчётное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа;

d_1 - приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола первого этажа, м;

$$d_1 = h_s + h_{cf} * \frac{\gamma_{cf}}{\gamma_{II}} = 2,3 + 0,2 \cdot \frac{22}{20} = 2,32 \text{ м}$$

$h_s = 2,3 \text{ м}$ – толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала;

$h_{cf} = 0,2 \text{ м}$ – толщина конструкции пола подвала;

$\gamma_{cf} = 22 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$ – расчетное значение удельного веса конструкций пола подвала;

Определяем площадь подошвы фундамента:

$$A = \frac{N_{\text{кол}}^{\text{ср}}}{R - d\gamma_{\text{ср}}} \quad (3.11)$$

$$A = \frac{N_{\text{кол}}^{\text{ср}}}{R - d\gamma_{\text{ср}}} = \frac{1089,79}{2604,67 - 0,8 \cdot 21} = 0,42 \text{ м}^2$$

$\gamma_{\text{ср}} = 21 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$ – средний удельный вес грунта и материала фундамента;

$d = d_1 = 2,3 \text{ м}$ – глубина заложения фундамента.

Среднее давление под подошвой фундамента p не должно превышать расчётного сопротивления грунта основания R .

Вес 1 м длины фундамента:

$$N_{\text{ф}}^{\text{кол}} = 10 \cdot 2,43 = 24,3 \text{ кН.}$$

Давление под подошвой фундамента p найдём по формуле 10.5 [3]:

$$p = \frac{N_{\text{кол}}^{\text{ср}} + N_{\text{ф}}^{\text{кол}}}{b \cdot l} \quad (3.12)$$

$$p = \frac{1089,79 + 24,3}{0,7 \cdot 0,7} = 2224,67 \text{ кН.}$$

$p = 2224,67 \text{ кН} < R = 2604,67 \text{ кН}$ – условие прочности выполняется.

3.4.2 Расчет арматуры фундамента под колонну

Фундамент колонны рассчитываем как центрально загруженный. Высота защитного слоя $a_n = 4 \text{ см}$. Принимаем тяжелый бетон класса В15 с $R_{bt} = 750 \text{ кН}$.

Определим рабочую высоту фундамента из условия продавливания :

$$h_0 = -0,25(h_c + b_c) + 0,5 \sqrt{\frac{N_{\text{кол}}^{\text{ср}}}{(R_{bt} + p)}} \quad (3.13)$$

$$h_0 = -0,25(0,4 + 0,4) + 0,5 \sqrt{\frac{1089,79}{(750 + 2224,7)}} = 0,22 \text{ м}$$

Определяем высоту плитной части фундамента из условия продавливания:

$$H = h_0 + a_n \quad (3.14)$$

$$H = h_0 + a_n = 22 + 4 = 26 \text{ см};$$

Поскольку высота фундамента $H < 45 \text{ см}$ достаточно одной ступени.

Определим расчетные изгибающие моменты в сечениях I-I и II-II:

$$M_I = 0,125 \cdot p(a - h_{\text{кол}})^2 \cdot b \quad (3.15)$$

$$M_I = 0,125 \cdot p(a - h_{\text{кол}})^2 \cdot b = 0,125 \cdot 2224,67(1,2 - 0,4)^2 \cdot 1,2 = 74 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

Площадь сечения арматуры по формулам 12,8[5]:

$$A_{s1} = \frac{M_1}{0,9h_{01}R_s} = \frac{74}{0,9 \cdot 0,26 \cdot 365000} = 8,66 \text{ см}^2;$$

Принимаем по приложению 6 сварную сетку с рабочей $8\emptyset 12 AIII$ с $A_s = 9,05 \text{ см}^2$, шаг стержней $s = 15 \text{ см}$.

3.4.3 Расчет фундамента колонны на продавливание

Расчет на продавливание выполняют по условию:

$$F \leq \alpha R_{bt} u_m h_0, \quad (3.16)$$

где $\alpha = 1$ для тяжёлого бетона;

u_m – среднеарифм. значений периметров верхнего и нижнего оснований пирамиды, образующейся при продавливании в пределах рабочей высоты сечения; $u_m = 2 \cdot (h_{\text{кол}} + b_{\text{кол}} + 2 \cdot h_{01}) = 2 \cdot (0,4 + 0,4 + 2 \cdot 0,26) = 2,64 \text{ м}$;

F – расчётная продавливающая сила..

$$F = 2224,67 \cdot 0,7 \cdot 0,7 = 1114,08 \text{ кН}$$

$$F = 114,08 < 1 \cdot 750 \cdot 2,64 \cdot 1,46 = 2891 \text{ кН}$$

Прочность на продавливание обеспечена.

3.4.6 Расчет фундамента под крайнюю колонну

Полная нагрузка, действующая на крайнюю колонну:

$$N_{\text{кол}}^{\text{пр}} = 1095,86 \text{ кН}$$

Найдем расчетное сопротивление грунта основания R по формуле.

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] = \frac{1,4 \cdot 1,36}{1} [3,66 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 20 + 15,64 \cdot 2,3 \cdot 20 + (15,64 - 1) \cdot 2 \cdot 20 + 14,64 \cdot 0] = 2758,67 \text{ кН},$$

При этом предварительно зададим ширину подошвы фундамента $b=1,2 \text{ м}$.

Определяем площадь подошвы фундамента:

$$A = \frac{N_{\text{кол}}^{\text{сп}}}{R - d \gamma_{\text{сп}}} = \frac{1095,86}{1758,67 - 0,8 \cdot 21} = 0,63 \text{ м}^2$$

$\gamma_{\text{ср}} = 21 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$ - средний удельный вес грунта и материала фундамента;

$d = d_1 = 2,3\text{м}$ - глубина заложения фундамента.

Среднее давление под подошвой фундамента p не должно превышать расчётного сопротивления грунта основания R .

Вес 1 м длины фундамента:

$$N_{\text{ф}}^{\text{кол}} = 10 * 2,43 = 24,3\text{кН}.$$

Давление под подошвой фундамента p найдём по формуле:

$$p = \frac{N_{\text{кол}}^{\text{ср}} + N_{\text{ф}}^{\text{кол}}}{b * l} = \frac{1095,86 + 24,3}{0,7 * 0,7} = 2223,89 \text{ кН}.$$

$p = 2223,89 \text{ кН} < R = 2758,67 \text{ кН}$ – условие прочности выполняется.

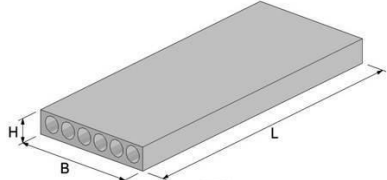
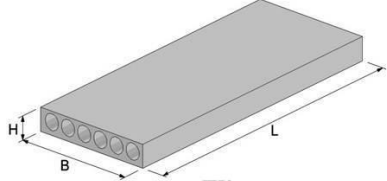
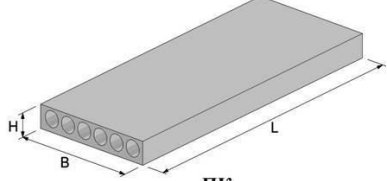
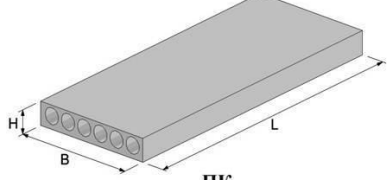
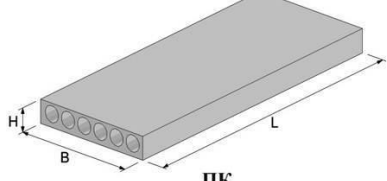
4.Технология строительства

4.1 Определение объемов работ

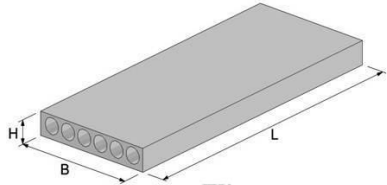
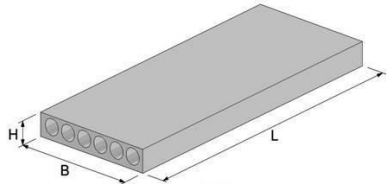
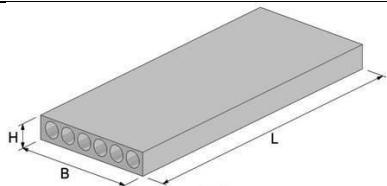
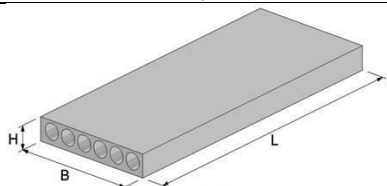
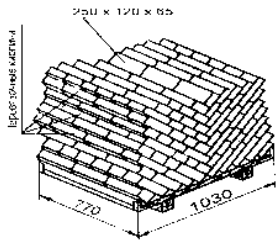
Таблица 4.1- Ведомость подсчета объемов работ

| Наименование элементов | Эскиз, Основные размеры | Марка элемента | Ед.изм. | Количество | |
|--|--|----------------|--------------------|---|-------|
| | | | | На 1 этаж | Всего |
| 1. Подготовительные работы | - | - | - | 5% от общестроительных и неучтенных работ | |
| 2. Разработка грунта экскаваторами с погрузкой на машины-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,63 м ³ | $V_{\text{к}}=1120,2 \text{ м}^3$ | - | 100 м ³ | 11,2 | 11,2 |
| 3. Устройство фундамента | - | - | 100 м ³ | 5,76 | 5,76 |
| 4. Гидроизоляция фундамента | $S=328,4 \text{ м}^2$ | - | 100м ² | 3,28 | 3,28 |
| 5. Обратная засыпка | Объем подземной части: $V_{\text{подз}}=1868,64 \text{ м}^3$ Объем засыпки: $V_{\text{зас}} = (V_{\text{к}} - V_{\text{подз}}) * k_{\text{р}} = (3361,14 - 1868,64) * 1,14 = 1701,45 \text{ м}^3$ | - | 100 м ³ | 5,44 | 5,44 |

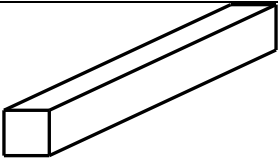
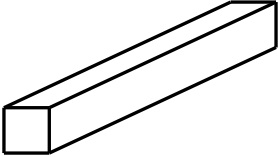
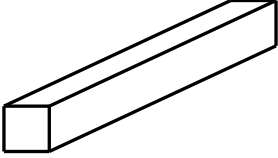
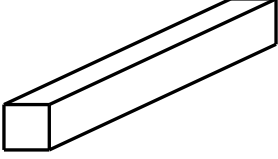
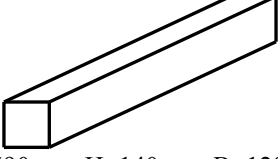
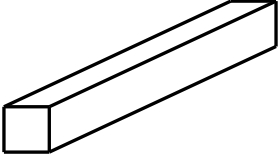
Продолжение таблицы 4.1

| Наименование элементов | Эскиз, Основные размеры | Марка элемента | Ед.изм. | Количество | |
|--------------------------------|--|----------------|--------------------|------------|-------|
| | | | | На 1 этаж | Всего |
| 6. Погрузка и перевозка грунта | <p>Масса грунта: $m = V_{гр} * k_p * \gamma = (3361,14 - 1868,64) * 1,14 * 1,75 = 2977,53 \text{ т}$</p> | - | т | 29,77 | 29,77 |
| 7. Уплотнение грунта | $V_{упл} = V_{зас} = 1701,45 \text{ м}^3$ | - | 100 м ³ | 17,01 | 17,01 |
| 8. Пустотная плита перекрытия |  <p>ПК $L=6280 \text{ мм}; H=220 \text{ мм}; B=1180 \text{ мм};$ $m=1,73 \text{ т}$</p> | ПК 63.12-8 | 1 шт. | 124 | 124 |
| |  <p>ПК $L=6280 \text{ мм}; H=220 \text{ мм}; B=880 \text{ мм};$ $m=1,73 \text{ т}$</p> | ПК 63.9-8 | 1 шт. | 4 | 4 |
| |  <p>ПК $L=7480 \text{ мм}; H=220 \text{ мм}; B=1180 \text{ мм};$ $m=2,7 \text{ т}$</p> | ПК 75.12-8 | 1 шт. | 16 | 16 |
| |  <p>ПК $L=7480 \text{ мм}; H=220 \text{ мм}; B=1480 \text{ мм};$ $m=3,4 \text{ т}$</p> | ПК 75.15-8 | 1 шт. | 2 | 2 |
| |  <p>ПК $L=5980 \text{ мм}; H=220 \text{ мм}; B=1180 \text{ мм};$ $m=2,15 \text{ т}$</p> | ПК 60.12-8 | 1 шт. | 9 | 9 |



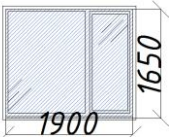
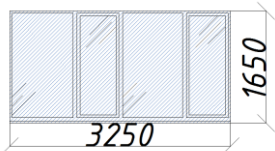
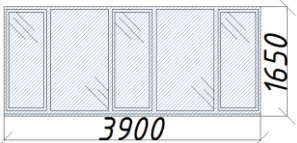
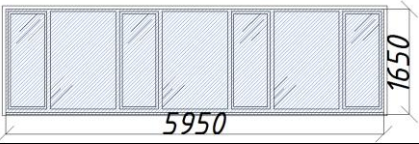
Продолжение таблицы 4.1

| Наименование элементов | Эскиз, Основные размеры | Марка элемента | Ед.изм. | Количество | |
|------------------------|---|----------------------|--------------------|------------|-------|
| | | | | На 1 этаж | Всего |
| |  <p>ПК L=5980 мм; H=220 мм; B=1180 мм; m=2,15 т</p> | ПК 60.12-8 | 1 шт. | 9 | 9 |
| |  <p>ПК L=4480 мм; H=220 мм; B=1180 мм; m=1,63 т</p> | ПК 45.12-8 | 1 шт. | 12 | 12 |
| |  <p>ПК L=6280 мм; H=220 мм; B=1480 мм; m=2,98 т</p> | ПК 63.15-8 | 1 шт. | 1 | 1 |
| |  <p>ПК L=4480 мм; H=220 мм; B=1480 мм; m=1,98т</p> | ПК 45.15-8 | 1 шт. | 1 | 1 |
| 9. Кирпичная кладка |  <p>M125-455021шт=513м³</p> | - | м ³ | 426 | 426 |
| 10. Листы гипсокартона | <p>H=3030мм; L=2500 мм; δ =9,5 мм;m=9,5 кг</p> | ГКЛ 1200х2500х9,5 | 100 м ² | 29,97 | 29,97 |

Продолжение таблицы 4.1

| Наименование элементов | Эскиз, Основные размеры | Марка элемента | Ед.изм. | Количество | |
|------------------------|--|----------------|---------|------------|-------|
| | | | | На 1 этаж | Всего |
| 11.Перемычки оконные |  L=2000 мм; H=100 мм; B=100 мм; m=0,024 т | - | 1 шт. | 22 | 22 |
| |  L=3400 мм; H=100 мм; B=100 мм; m=0,042 т | - | 1 шт. | 4 | 4 |
| |  L=4000 мм; H=100 мм; B=100 мм; m=0,050 т | - | 1 шт. | 4 | 4 |
| 12.Перемычки оконные |  L=6000 мм; H=100 мм; B=100 мм; m=0,035 т | - | 1 шт. | 2 | 2 |
| |  L=2590 мм; H=140 мм; B=120 мм; m=0,109 т | - | 1 шт. | - | 1 |
| |  L=2200 мм; H=140 мм; B=120 мм; m=0,092 т | - | 1 шт. | 11 | 11 |

Продолжение таблицы 4.1

| Наименование элементов | Эскиз, Основные размеры | Марка элемента | Ед.изм. | Количество | |
|--|--|-------------------|----------------------------|---|-------|
| | | | | На 1 этаж | Всего |
| 14.Деревянные конструкции крыши |  | - | 1м ³ | 34,8 | 34,8 |
| 16. Укладка метало черепицы |  L=1160 мм; H=1170 мм; m=0,0047 т | - | 100м ² | 1,62 | 1,35 |
| 17. Электромонтажные работы | - | - | - | 6% от общестроительных и неучтенных работ | |
| 18. Заполнение оконных проёмов |  | ОК-1 1,9-1,65 | 1м ² | 68,97 | 68,97 |
| |  | ОК-2 3,25-1,65 | 1м ² | 21,45 | 21,45 |
| |  | ОК-3 3,9-1,65 | 1м ² | 25,74 | 51,48 |
| |  | ОК-4 5,95-1,95 | 1м ² | 19,6 | 19,6 |
| 18.Заполнение дверных проемов | - | Д-1 2,1-1,45 | 1м ² | 24,36 | 24,36 |
| | - | Д-2 2,1-1,0 | 1м ² | 79,8 | 79,8 |
| | - | Д-3 2,1-1,5 | 1м ² | 44,2 | 44,2 |
| | - | Д-4 2,1-1,5 | 1м ² | 9,45 | 9,45 |
| 19.Устройство полов из керамической плитки | S=120,43м ² | - | 100м ² покрытий | 1,20 | 1,20 |

Продолжение таблицы 4.1

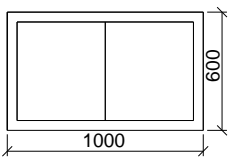
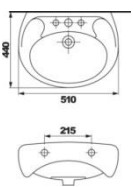
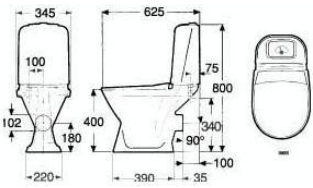

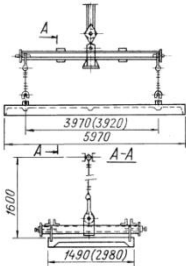
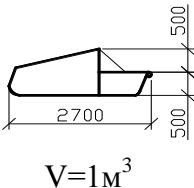

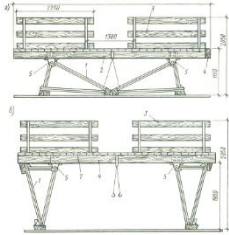
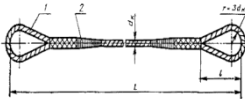
| Наименование элементов | Эскиз, Основные размеры | Марка элемента | Ед.изм. | Количество | |
|---|---|----------------|----------------------------|---|---------|
| | | | | На 1 этаж | Всего |
| 20. Устройство полов из линолеума | $S=1582,04\text{м}^2$ | - | 100м ² покрытий | 15,82 | 15,82 |
| 21. Покрытие из бетона | $S=370,94\text{м}^2$ | - | 100м ² покрытий | 1,2 | 3,7 |
| 22. Отделка поверхностей стен и перегородок под окраску | $S=4513,07\text{ м}^2$ | - | 100м ² | 45,13 | 45,13 |
| 23. Отделка поверхностей потолков | $S=3819,52\text{ м}^2$ | - | 100м ² | 12,19 | 38,19 |
| 24. Улучшенная окраска потолка водостойкими водоэмульсионными составами светлых тонов | $S=3640,19$ | - | 100м ² | 11.47 | 22,85 |
| 25. Улучшенная окраска стен водоэмульсионными акрилатными составами светлых тонов | $S=3800,38\text{м}^2$ | - | 1м ² | 3800,38 | 3800,38 |
| 27. Установка кухонных моек с подводом холодной и горячей воды |  | - | 1 прибор | 2 | 2 |
| 28. Установка умывальников одиночных с подводкой холодной и горячей воды |  | - | 1 прибор | 10 | 10 |
| 29. Установка унитазов с бочками непосредственно присоединенными |  | - | 1 прибор | 10 | 10 |
| 30. Благоустройство | - | - | - | 2% от общестроительных и неучтенных работ | |

Таблица 4.2 – Выбор механизмов, грузозахватных и монтажных приспособлений

| № | Наименование приспособления | Назначение | Эскиз | Грузоподъемность, т | Масса Q _{гр.} , т | Высота строповки, м |
|---|--|---|--|---------------------|----------------------------|---------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Строп 4х ветвевой 4СК-10-4 | Установка лестничных маршей, площадок, монтаж плит перекрытия |  | 5 | 0,08985 | 3,5 |
| 2 | Траверса, ПИ Промстальконструкция, 2006-78 | Укладка плит перекрытия размером 1,49х6,28 |  | 4 | 0,4 | 0,3 |
| 3 | Туфель для бетона | Туфель предназначен для приема, подъема и подачи бет. |  | 2,5 | 0,25 | 3,5 |
| 4 | Строп для подачи раствора о ящика 4СК-10-4 | Подача бетона |  | 10 | 0,08985 | 3,5 |
| 5 | Инвентарные блочные подмости | Производство кирпичной кладки |  | | | |
| 6 | Строп ВК-4-3,2 | Строповка грузов L=4м. |  | 4 | 0,0099 | 9,4 |

4.2 Выбор монтажного крана

Исходными данными для выбора являются размеры и объемно-планировочное решение здания, параметры и рабочие положение грузов, метод и технология монтажа, условия производства работ. При этом кроме базовых моделей кранов необходимо также рассматривать и их модификацию с различными видами сменного оборудования.

Выбор кранов зависит от множества факторов, основными из которых являются: высота и ширина здания, размеры и масса поднимаемых элементов при их установке на отдалении от оси крана (вылет стрелы), минимальное расстояние от стены здания или бровки котлована до оси крана и т.п.

4.2.1 Выбор по техническим параметрам

Определение монтажной массы M_m :

$$M_m = M_э + M_r, \quad (4.1)$$

где $M_э$ – масса наиболее тяжелого элемента группы, т;

M_r – масса грузозахватных и вспомогательных устройств (траверсы, стропы, кондукторы, лестницы и т.п.), установленных на элементе до его подъема, т.

$$M_m = 4 + 0,806 = 4,806 \text{ т.}$$

Определение монтажной высоты подъема стрелы H_c :

$$H_c = h_0 + h_з + h_э + h_r + h_{п}, \quad (4.2)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м;

$h_з$ – запас по высоте, ($h_з = 0,3 - 0,5$ м);

$h_э$ – высота монтируемого элемента, м;

h_r – высота грузозахватного устройства – расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка, м;

$h_{п}$ – размер грузового полиспаста, ($h_{п} = 0,5 - 5$ м), принимаем 2 м.

Определение монтажной высоты подъема стрелы H_c :

$$H_c = 4 + 0,5 + 3,64 + 3 + 2 = 13,14 \text{ м}$$

Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана:

$$\tan \alpha = \sqrt[3]{\frac{h_1}{B}}; \quad (4.3)$$

где h_1 – расстояние по вертикали от точки поворота основной стрелы крана до горизонтальной плоскости верха монтируемого элемента рассчитывается по формуле 6.4:

$$h_1 = h_0 + h_3 + h_э - h_{ш}, \quad (4.4)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента;

h_3 – запас по высоте, ($h_3 = 0,3 - 0,5$ м);

$h_э$ – высота монтируемого элемента;

$h_{ш}$ – уровень стоянки до оси стрелы, ($h_{ш} = 1,5$ м).

$$h_1 = 4 + 0,5 + 3,604 - 1,5 = 11.004$$

B – расстояние по горизонтали между точкой сопряжения основной стрелы гуська и точкой пересечения оси основной стрелы с горизонтальной плоскостью верха монтируемого элемента рассчитывается по формуле 6.5:

$$B = b + b_1 + b_2, \quad (4.5)$$

где b – минимальный зазор между стрелой крана и монтируемым элементом, ($b = 0,5$ м);

b_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента;

b_2 – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, ($b_2 = 1,5$ м).

$$B = 0,5 + 0,6325 + 1,5 = 2,6325 \text{ м.}$$

$$\tan \alpha = \sqrt[3]{\frac{11.004}{2,6325}} = 1,61; \quad \alpha = 58,2^\circ$$

Рассчитываем длину стрелы без гуська:

$$L_c = \sqrt{(l_k - b_3)^2 + (H_c - h_{ш})^2}, \quad (4.6)$$

где H_c – высота подъема стрелы;

l_k – вылет крюка, рассчитывается по формуле 6.7:

$$l_k = \frac{(b+b_1+b_2)*(H_c-h_{ш})}{(h_{п}+h_{г})} + b_3, \quad (4.7)$$

где $h_{п}$ – размер грузового полиспаста, ($h_{п} = 0,5 - 5$ м);

$h_{г}$ – высота грузозахватного устройства;

b_3 – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, ($b_3 = 2$ м).

$$l_k = \frac{(0,5 + 0,6325 + 1,5) * (13,14 - 1,5)}{(2 + 3)} + 2 = 8,12\text{м}$$

$$L_c = \sqrt{(8,12 - 2)^2 + (13,14 - 1,5)^2} = 13,2$$

Таблица 4.3- Вариант выбора монтажного крана

| Номер варианта | Марка варианта | Грузоподъемность, т | | Вылет основной стрелы, м | | Скорость м/мин | | Мощность двигателя, кВт | Ширина колеи, м | Общая масса, т |
|----------------|----------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|----------------|
| | | При наименьшем вылете стрелы, м | При наибольшем вылете стрелы, м | Наименьший | Наибольший | Подъема-опускания груза | Вращения платформы, об/мин | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | КС-65715-5 | 50 | 1 | 3,2 | 40 | 7,84 | 1,46 | 286,84 | 2,5 | 33,65 |
| | СКГ-401 | 40 | 5,2 | 4,2 | 29 | 5 | 0,26 | - | 4,6 | 68,5 |

4.2.2 Выбор по экономическим параметрам

Наиболее экономически выгодный вариант выбирают на основании технико-экономического расчета кранов.

Определение продолжительности монтажных работ T_k :

$$T_k = T_0 + T_{тр} + T_m + T_{он} + T_о, \quad (4.8)$$

где T_0 - время работы крана непосредственно на монтаже, смен;

$T_{тр}$, T_m , $T_{он}$, $T_о$ - время на транспортирование, монтаж, опробование и демонтаж крана, смен.

Время работы крана непосредственно на монтаже T_0 определяется как затраты машинного времени:

$$T_0 = \frac{V}{\Pi_3}, \quad (4.9)$$

где V – объем работ, выполняемый данной машиной, т или м³;

$P_э$ – эксплуатационная сменная производительность крана, т или m^3 , рассчитывается по формуле 6.10:

$$P_э = \frac{480}{T_ц} * k_{b1} * k_{b2}, \quad (4.10)$$

где 480 – продолжительность одной смены в минутах;

$k_{b1} = 0,86$ – коэффициент, учитывающий внутрисменные перерывы в работе;

$k_{b2} = 0,8$ – коэффициент, учитывающий внутрисменные перерывы в работе по техническим или технологическим причинам;

$T_ц$ – продолжительность одного цикла работы крана при монтаже одного элемента, рассчитывается по формуле (6.11), мин.:

$$T_ц = T_{руч} + T_{маш}, \quad (4.11)$$

где $T_{руч}$ – время ручных операций, мин;

$T_{маш}$ – время машинных операций, мин.

$$T_{ц1} = 6 + 4 = 10 \text{ мин};$$

$$T_{ц2} = 4 + 9,76 = 13,76 \text{ мин.}$$

$$P_{э1} = \frac{480}{10} * 0,86 * 0,8 = 33 \text{ м}^3;$$

$$P_{э1} = \frac{480}{13,76} * 0,86 * 0,8 = 24 \text{ м}^3$$

$$T_{01} = \frac{1434}{33} = 44 \text{ смен};$$

$$T_{02} = \frac{1434}{24} = 60 \text{ смен}$$

Определении себестоимости монтажа единицы объема монтажных работ определяются по формуле:

$$C = \frac{1,08 * (C_{маш-см} * T_к + C_{ед}) + 1,5 * Z_n}{V} \quad (4.12)$$

где 1,08, 1,5 – коэффициенты учитывающие накладные расходы на эксплуатацию машин и заработную плату;

$C_{маш-см}$ - стоимость маш-смены работы крана, руб.;

$C_{ед}$ - стоимость единовременных затрат, связанных с организацией монтажных работ (монтаж, демонтаж, транспортировка крана и устройство путей для него), руб.;

$З_n$ - сумма заработной платы монтажников, руб.;

T_k - продолжительность работы крана на объекте, смен;

V - объем работ, т.

$$C_1 = \frac{1,08 \times (48,3 \times 44) + 1,5 \times 11170}{1434} = 13,28 \text{ руб.}$$

$$C_2 = \frac{1,08 \times (40,2 \times 60 + 1678) + 1,5 \times 11170}{1434} = 14,32 \text{ руб.}$$

Расчет приведенных удельных затрат:

$$З_{np}^{yd} = C + E_n \times K_{yd} \quad (4.13)$$

где E_n - нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений, для строительного производства $E_n = 0,15$;

K_{yd} - удельные капитальные вложения, руб.

Удельные капитальные вложения определяются по формуле:

$$K_{yd} = \frac{C_{инв} \times T_{см}}{\Pi_o \times T_{год}} \quad (4.14)$$

где $C_{инв}$ - инвентарно-расчетная (балансовая) стоимость крана (сумма оптовой цены и стоимость доставки крана с завода-изготовителя), руб.;

$T_{год}$ - нормативное число часов работы крана в году, ч;

$T_{смен}$ - число работы крана в смену, $T_{смен} = 8$ ч.

$$K_{yd1} = \frac{115520 \times 8}{6,4 \times 3150} = 45,8$$

$$K_{yd2} = \frac{77700 \times 8}{9,7 \times 3370} = 19,01$$

$$З_{np1}^{yd} = 19,23 + 0,15 \times 45,8 = 26,1 \text{ руб.};$$

$$З_{np2}^{yd} = 18,98 + 0,15 \times 19,01 = 21,8 \text{ руб.}$$

Экономическое сравнение вариантов приведено в таблице 4.

Таблица 4.4 - Техничко-экономические показатели кранов

| Марка крана | T_k смен | С, руб. | $З_{np}^{уд}$, руб. |
|-------------|------------|---------|----------------------|
| КС-65715-1 | 40 | 19,23 | 26,1 |
| СГК-401 | 25,6 | 18,98 | 21,8 |

Из сравниваемых более экономически выгодным является вариант с применением крана КС–65715–1.

4.3 Календарный график строительства

Календарный график строительства отдельного объекта разрабатывается в разделе ППР на стадии рабочей документации. Он является основным документом, по которому осуществляется руководство и контроль за ходом СМР, координируется работа субподрядных организаций.

Сроки работ, установленные в календарном графике, используются в качестве исходных в детально плановых документах.

Продолжительность работ в календарном графике при использовании машин определяется по затратам времени работы этих машин :

$$T_{\text{маш}} = \frac{N_{\text{маш}}}{n_{\text{маш}} \cdot m}, \quad (4.15)$$

где $N_{\text{маш}}$ – необходимое количество машино-смен;

$n_{\text{маш}}$ – количество машин;

m – количество смен работы в сутки.

Продолжительность работ, выполняемых вручную :

$$T_{\text{руч}} = \frac{N_{\text{руч}}}{n_{\text{раб}} \cdot m}, \quad (4.16)$$

где $N_{\text{руч}}$ - трудоемкость работ;

$n_{\text{раб}}$ - количество рабочих в смену.

Качество построения календарного графика оценивается по коэффициенту неравномерности движения рабочих :

$$K_H = \frac{N_{\text{max}}}{N_{\text{cp}}} < 1,5, \quad (4.17)$$

где N_{\max} - максимальное количество рабочих в смену на строительстве,
 $N_{\text{ср}}$ -среднее количество рабочих, равное W/T ,
здесь W – сумма трудозатрат или площадь S построенного графика движения, чел-дни.;
 T – продолжительность строительства по графику, дней.

4.4 Строительный генеральный план

4.4.1 Размещение строительного крана

При размещении строительных машин на стройгенплане, устанавливают зоны работы машины.

Монтажная зона крана – пространство, где возможно падение груза при монтаже; равна контуру здания плюс 7 м, при высоте здания менее 20 м.

Рабочая зона крана – пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана

$$R_{\text{раб}}=R_{\max} = 45 \text{ м}, \quad (4.18)$$

где R_{\max} – максимальный вылет стрелы.

Опасная зона крана – пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении, определяется по формуле:

$$R_{\text{оп}} = R_{\max} + 0,5 \times L_{\max} + L_{\text{без}}, \quad (4.19)$$

где R_{\max} – максимальный рабочий вылет стрелы крана, равен 35 м;
 $0,5l_{\max}$ – половина длины наибольшего перемещения груза, равна $0,5 \times 35 = 17,5$ м;
 $l_{\text{без}}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы, принимают 7 м.

$$R_{\text{оп}} = 45 + 17,5 + 7 = 69,5 \text{ м}.$$

Наиболее тяжелая конструкция, которая может монтироваться на максимальном вылете – многопустотная плита.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов, связанных с работой монтажных и грузоподъемных машин, относятся места, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами.

К зонам постоянно действующих опасных факторов, относятся участки территории строящегося здания и этажи зданий и сооружений в одной

захватке, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования.

4.4.2 Проектирование временных автодорог

Для нужд строительства используются постоянные и временные автодороги, которые размещаются в зависимости от принятой схемы движения автотранспорта. Схема движения на строительной площадке разрабатывается исходя из принятой технологии очередности производства строительно-монтажных работ, расположения зон хранения и вида материалов. Внутривозрастные дороги трассируем по кольцевой схеме с двумя въездами-выездами.

Конструкции временных дорог принимают в зависимости от интенсивности движения, типа машин, несущей способности грунтов. Принимаем естественные грунтовые дороги.

Основные параметры временных дорог при числе полос движения-1:

- ширина полосы движения – 3,5 м, с расширением в местах поворотов и разгрузки до 6 м;
- ширина проезжей части – 3,5 м;
- ширина земляного полотна – 6 м;
- наименьшие радиусы закругления в плане – 12 м.

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния в соответствии с ТБ:

- между дорогой и складской площадью: 0,5-1 м;
- между дорогой и подкрановыми путями 6,5..12,5 м;
- между дорогой и ограждением площадки: 1,5 м.

На въезде обязательна установка указателей со схемой движения и ограничения скорости.

4.4.3 Расчет площади приобъектного склада

На строительной площадке организуют для хранения материалов приобъектные склады, которые могут быть организованы в виде

- открытых складских площадок в зоне действия монтажного крана и механизмов;
- полузакрытых складов (навесов) для материалов, требующих защиты от прямого воздействия солнца и осадков (деревянные изделия, толь, рубероид, шифер и др.);
- закрытых складов для хранения дорогостоящих или портящихся на открытом воздухе материалов (цемента, извести, гипса, гвоздей и спецодежды).

Площади открытых приобъектных складов рассчитывают детально исходя из фактических размеров складываемых ресурсов и количества нормативной удельной нагрузки на основание склада с соблюдением правил

техники безопасности. Для хранения колонн, плит покрытия, ферм, подкрановых балок предусмотрены открытые складские площадки.

При проектировании складов решаются три основных вопроса:

- определить необходимые запасы материалов, подлежащих хранению;
- рассчитать площади по видам хранения;
- выбрать типы складов и разместить их вблизи дорог.

Запас материалов конструкций определяем по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \left(\frac{Q_{\text{общ}}}{T} \right) \times n \times \alpha \times k, \quad (4.20)$$

где $P_{\text{скл}}$ – количество материалов и конструкций, необходимое для строительства;

$Q_{\text{общ}}$ – общее количество материалов, необходимых для строительства;

T – продолжительность расчетного периода (по календарному плану);

n – норма запасов материалов, дней;

α – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автотранспорта 1,1);

k – коэффициент потребления материалов (1,3).

Полезная площадь склада определяется по формуле:

$$F_{\text{скл}} = Q_{\text{зап}} / q, \quad (4.21)$$

где q – количество материалов, укладываемое на 1 м^2 площади склада

Площадь подъездных путей и дорог вычисляется отдельно от полезной, с учетом длины складов, типов применяемых кранов и транспортных средств. Проходы между штабелями устраивают не реже, чем через два штабеля в продольном направлении и не реже, чем через 25 м в поперечном направлении. Ширина прохода 0,7 м, зазоры между смежными штабелями 0,2 м.

Общая площадь складов определяется по формуле:

$$S = \frac{F_{\text{скл}}}{\beta}, \quad (4.22)$$

где β – коэффициент использования площади складов, равный для открытого склада при штабельном хранении ж/б изделий 0,4..0,6; для металла – 0,5..0,6

Определяем площади складирования основных конструкций:

Плиты перекрытия:

$$Q_{\text{зап}} = (222/13) * 5 * 1,1 * 1,3 = 122,1 \text{ шт};$$

$$F_{\text{скл}} = 122,1/0,95 = 128,52 \text{ м}^2;$$

- лестничные площадки

$$F_{\text{скл}} = 6/0,5 = 12 \text{ м}^2;$$

- лестничные марши

$$F_{\text{скл}} = 9/0,5 = 18 \text{ м}^2;$$

-поддоны газобетона

$$Q_{\text{зап}} = (393,17/25) * 2 * 1,1 * 1,3 = 45 \text{ шт};$$

$$F_{\text{скл}} = 45/0,7 = 64,28 \text{ м}^2;$$

-поддоны кирпича

$$Q_{\text{зап}} = (3,35/10,5) * 2 * 1,1 * 1,3 = 0,91 \text{ шт};$$

$$F_{\text{скл}} = 0,91/0,7 = 1,3 \text{ м}^2;$$

- перемычки

$$Q_{\text{зап}} = (112/3) * 2 * 1,1 * 1,3 = 107 \text{ шт};$$

$$F_{\text{скл}} = 107/1,8 = 59,4 \text{ м}^2;$$

- вент. блоки

$$F_{\text{скл}} = 10/0,8 = 12,5 \text{ м}^2;$$

Т.о. общая требуемая площадь склада $F_{\text{скл}} = \sum F_{\text{скл}} = 295,98(\text{м}^2)$, с учетом коэффициента использования, площадь открытого склада равна:

$$F_{\text{общ}} = \frac{F_{\text{скл}}}{K_{\text{исп}}} = \frac{295,98}{0,6} = 493,3 \text{ м}^2$$

Для хранения баллонов с кислородом, пропан-бутаном, сварочных аппаратов – принимаем закрытые склады на полосьях размером 3х2,5 м – 3 шт.

$$F_{\text{общ}} = 493,3 + 22,5 = 515,8 \text{ м}^2$$

4.4.4 Расчет временных административно-бытовых зданий

Временные здания используют как вспомогательные, подсобные и обслуживающие помещения. По функциональному назначению они подразделяются на производственные (мастерские, бетонно-растворные узлы и т.д.), административно-хозяйственные (конторы, диспетчерские, проходные), санитарно-бытовые (гардеробные, бытовые и т.д.). Общая численность работающих $N_{\text{общ}}$ определяется по формуле :

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{и.т.р.}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{м.о.п.}}) * k, \quad (4.22)$$

где $N_{\text{раб}}$ – численность рабочих, принимаемая по графику изменения численности рабочих календарного плана (85%);

$N_{\text{и.т.р.}}$ – численность инженерно технических работников (8%);

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих (5%);

$N_{\text{м.о.п.}}$ – численность младшего обслуживающего персонала и охраны (2%);

К – коэффициент, учитывающий отпуска, болезни и.т.д, принимается равным 1,05-1,06.

$$N_{\text{раб}} = 20 \cdot 100 / 85 = 17 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{и.т.р.}} = 8 \cdot 0,42 = 4 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ}} = 5 \cdot 0,42 = 3 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{м.о.п.}} = 2 \cdot 0,42 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = 17 + 4 + 3 + 1 = 25 \text{ чел.}$$

Численность женщин – 30% от численности работающих – 8 человек.

4.4.5 Электроснабжение, временное водоснабжение и канализация

Расчет электроснабжения

При проектировании временного электроснабжения строительной площадки необходимо: рассчитать электрические нагрузки; определить количество и мощность трансформаторных подстанций или других источников электроснабжения; выявить объекты, требующие резервного электропитания; расположить на СГП подстанции, сети и устройства; составить проект временного электроснабжения площадки.

При проектировании на стадии ППР нагрузок P_p ведется по установленной мощности электроприемников – потребителей электроэнергии.

$$P_p = 1,1 \left(\sum \left(\frac{P_c \times K_c}{\cos \varphi} \right) + \sum \left(\frac{P_t \times K_t}{\cos \varphi} \right) + \sum P_{\text{о.в.}} \times K_o + \sum P_{\text{о.п.}} \right), \quad (4.23)$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери в сети;

K_c , K_t , K_o – коэффициенты спроса, зависящие от количества потребителей,

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности, зависящий от загрузки и количества силовых потребителей, (0,65..0,75).

Мощность потребителей электроэнергии для строительных машин (P_c) и технологических процессов (P_t) определяются по справочникам и каталогам, устройств внутреннего и наружного освещения ($P_{\text{о.в}}$ и $P_{\text{о.п}}$) – по удельным показателям мощности на освещаемую площадь.

Пересчет расчетной мощности P_p в установленную мощность P_y осуществляется по формуле:

$$P_y = P_p \cos \varphi, \quad (4.24)$$

Определим мощность по видам потребителей:

Механизмы и инструменты:

Кран КБ-503– 1 шт: $P=62$ кВт; $P_{уст}=65$ кВт; $\cos\varphi=0,7$; $K_c=0,3$;
 Сварочные аппараты – 3 шт: $P=31 \times 3 = 93$ кВт; $\cos\varphi=0,45$; $K_c=0,45$;
 Печь СНОУ для сушки электродов – 2 шт: $P=8 \times 2 = 16$ кВт; $\cos\varphi=1$;
 $K_c=0,8$;

$$\sum \left(\frac{P_c \times K_c}{\cos \varphi} \right) = \frac{62 \times 0,3}{0,7} + \frac{93 \times 0,45}{0,45} + \frac{16 \times 0,8}{1} = 132,4 \text{ (кВт)}$$

Внутренние нужды:

Административно-бытовые помещения $S=168,18 \text{ м}^2$: $P=15 \times 168,18 = 2522,7 \text{ Вт}=2,5 \text{ кВт}$; $\cos\varphi=1,0$; $K_o=0,8$;

$$\sum P_{o.в} \times K_o = 2,5 \times 0,8 = 2 \text{ (кВт)}$$

Освещение:

Зоны монтажа (+7 м по контуру монтируемого здания) $S=2677,57 \text{ м}^2$:
 $P=0,003 \times 2677,57 = 8,03 \text{ кВт}$; $\cos\varphi=1,0$;

Открытых складов $S=515,8 \text{ м}^2$: $P=2 \times 252,8 = 3380,2 \text{ Вт}=3,4 \text{ кВт}$;
 $\cos\varphi=1,0$;

Территория строительства $S=10000 \text{ м}^2$: $P=0,0004 \times 10000 = 4 \text{ кВт}$;
 $\cos\varphi=1,0$;

$$\sum P_{o.в.} = 8,03 + 3,4 + 4 = 15,43 \text{ кВт}$$

Суммарная мощность:

$$P_p = 132,4 + 2 + 15,43 = 151,63 \text{ кВт}$$

Принимаем одну трансформаторную подстанцию СКПТ-560, мощность – 560 кВт, размеры в плане – 3,4х 2,27 м, конструкция закрытая.

Определим количество прожекторов:

Примем прожектора ПЗС-45:

Для освещения монтажной зоны:

$$n1 = (P_1 \times S_1 \times E_1) / P_{л1} = (0,3 \times 2677,57 \times 15) / 1000 = 13 \text{ шт.}$$

Для освещения зоны строительства:

$$n2 = (P_2 \times S_2 \times E_2) / P_{л2} = (0,2 \times 10000 \times 2) / 1000 = 4 \text{ шт.}$$

где: P_1, P_2 – удельная мощность зависит от типа прожектора, Вт/м²;

S_1, S_2 – площадь, подлежащая освещению, м²;

E_1, E_2 – освещенность;

$P_{л1}, P_{л2}$ – мощность лампы прожектора, в зависимости от типа.

Расчет водоснабжения

Временное водоснабжение и канализация на строительной площадке предназначены для обеспечения производственных нужд, хозяйственных, и противопожарных нужд.

При проектировании СГП на стадии ППР расход воды (л/с):

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (4.25)$$

где $Q_{пр}, Q_{хоз}, Q_{пож}$ – потребность в воде (л/с) соответственно на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Потребность в воде на хозяйственные нужды по нормативам ее расхода на 1 человека в дневную смену исходя из численности работающих N:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{(N \times q_{\text{хоз}} \times K_n)}{8 \times 3600} = \frac{25 \times (20 + 3,6) \times 2,7}{8 \times 3600} = 0,05 \left(\frac{\text{л}}{\text{с}} \right) \quad (4.26)$$

где $q_{\text{хоз}}$ – расход воды на одного работающего, ориентировочно принимается 20-25 л для площадки с канализацией, 10-15 л для площадок без канализации; 3,6 л на прием одного душа одним работником,

K_n – коэффициент неравномерности потребления воды – 2,7.

Минимальный расход воды для противопожарных целей определяется из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю, т.е. 10 л/с.

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 0,05 + 10 = 10,05 \text{ (л/с)}$$

Диаметр водопровода (мм) рассчитывается по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{\text{общ}} \times 1000}{\pi V}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,11 \times 1000}{3,14 \times 1,0}} = 113,48 \text{ (мм)}$$

где: V - скорость движения воды по трубам (0,7-1,2 м/с)

Принимаем $D=125$ мм (по государственному масштабу)

5 Экономический раздел

В данном разделе определена сметная стоимость строительства Детского сада на 50 мест в п. Усть-База Аскизского района.

В разделе были рассчитаны следующие сметы:

- локальная смета на общестроительные работы;
- объектная смета;
- сводный сметный расчет стоимости строительства.

Нормативы накладных расходов приняты на основании МДС 81-33.2004.

При определении сметной стоимости строительных работ использовался базисно-индексный метод на базе 2001 г. по территориальным расценкам с последующим перевод в текущие цены 2016г. В сводном сметном расчете стоимость временных зданий и сооружений определялась в размере 1,8% от итога, согласно ГСН 81-05-01-2001. Удорожание работ в зимнее время определялось в размере 4% от итога, согласно ГСН 81-05-02-2001. Также были учтены непредвиденные затраты как 2% от итога глав 1-12 согласно МДС 81-35.2004. Смета на строительство Детского сада на 50 мест в п. Усть-База Аскизского района.

6 Охрана труда

6.1 Общие требования.

Площадка строительства детского сада находится в п. Усть-База Аскизского района р. Хакассия. Все работы на строительной площадке должны выполняться с учетом требований СНиП «Безопасность труда в строительстве» [20].

Перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории организации генеральный подрядчик (субподрядчик) и администрация организации, эксплуатирующая (строящая) этот объект, обязаны оформить акт-допуск.

Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов - сигнальные ограждения и знаки безопасности.

К самостоятельным верхолазным работам допускаются лица (рабочие и инженерно-технические работники) не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными, имеющие стаж верхолазных работ не менее одного года и тарифный разряд не ниже третьего.

Места временного или постоянного нахождения работников располагаются за пределами опасных зон.

Рабочие, впервые допускаемые к верхолазным работам, в течение одного года должны работать под непосредственным надзором опытных рабочих, назначенных приказом руководителя организации.

Осуществление работ без ПОС и ППР, содержащих указанные решения, не допускается.

Участки работ и рабочие места подготовлены для обеспечения безопасного производства работ на строительной площадке. Соответствуют требованиям охраны и безопасности труда.

Производственное оборудование, приспособления и инструмент, применяемые для организации рабочего места, отвечают требованиям безопасности труда.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаются от мусора и снега, не загромождаются складироваемыми материалами и конструкциями.

Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается.

Территориально обособленные помещения, площадки, участки работ, рабочие места обеспечены телефонной связью или радиосвязью.

6.2 Безопасность труда при земляных работах

К земляным работам допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие[20]:

- медицинский осмотр и признанные годными к работе по данной профессии;
- вводный инструктаж по охране труда, производственной санитарии и пожарной безопасности;
- первичный инструктаж на рабочем месте;
- проверку знаний действующих инструкций на рабочем месте и правил охраны труда в квалификационной комиссии.

Повторный инструктаж проводится через шесть месяцев. Периодическая проверка знаний по охране труда проводится не реже одного раза в год.

При введении в действие новых или переработанных правил безопасности по выполнению работ, после несчастного случая или аварии, произошедших на предприятии или в цехе (участке) из-за нарушения работающими правил охраны труда, и при установлении фактов неудовлетворительного знания работниками инструкций по охране труда может быть назначена внеочередная проверка знаний.

Землекоп не допускается к работе в следующих случаях[20]:

- при появлении на работе в состоянии алкогольного или наркотического опьянения;
- при отсутствии спецодежды, обуви и других средств индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормами и правилами охраны труда;
- при болезненном состоянии;
- при нарушении правил, норм и инструкций по охране труда.

Землекоп подчиняется прорабу участка, а в процессе работы – бригадиру и выполняет только ту работу, которая ему поручена.

Землекоп обязан[21]:

- выполнять работу, по которой проинструктирован и допущен мастером, качественно и в установленные сроки;
- содержать инструмент, оборудование и рабочее место в чистоте и порядке;
- работать только исправными инструментами, приспособлениями и механизмами;
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, правила безопасного ведения работ и пожарной безопасности.

Рабочий-землекоп должен быть ознакомлен с опасными и вредными производственными факторами, действующими на работающего (опасность получения травмы, падение предметов, запыленность рабочей зоны и другие).

Рабочему-землекопу выдаются спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты согласно Типовым отраслевым нормам[20].

Устанавливать крепления необходимо в направлении сверху вниз по мере разработки выемки на глубину не более 0,5 м.

Разрабатывать грунт в выемках "подкопом" недопускается. Извлеченный из выемки грунт необходимо размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки этой выемки.

При разработке выемок в грунте одноковшовым экскаватором высота забоя должна определяться ППР с таким расчетом, чтобы в процессе работы не образовывались "козырьки" из грунта.

При работе экскаватора не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работникам в радиусе действия экскаватора плюс 5 м.

Разборку креплений в выемках следует вести снизу вверх по мере обратной засыпки выемки, если иное не предусмотрено ППР.

При механическом ударном рыхлении грунта недопускается нахождение работников на расстоянии ближе 5 м от мест рыхления.

Односторонняя засыпка пазух при устройстве подпорных стен и фундаментов допускается в соответствии с ППР после осуществления мероприятий, обеспечивающих устойчивость конструкции, при принятых условиях, способах и порядке засыпки[20].

При разработке, транспортировании, разгрузке, планировке и уплотнении грунта двумя или более самоходными или прицепными машинами (скреперами, грейдерами, катками, бульдозерами), идущими одна за другой, расстояние между ними должно быть не менее 10 м.

Автомобили-самосвалы при разгрузке на насыпях, а также при засыпке выемок следует устанавливать не ближе 1 м от бровки естественного откоса; разгрузка с эстакад, не имеющих защитных брусьев, запрещается.

Запрещается разработка грунта бульдозерами и скреперами при движении на подъем или под уклон, с углом наклона более указанного в паспорте машины[20].

защитные навесы-козырьки для защиты работающих в выемке.

6.3 Обеспечение пожаробезопасности

До начала основных строительных работ участок строительства обеспечивается постоянным водопроводом и устанавливаются на сети пожарные гидранты[20]. Пожарные гидранты устанавливают в закрытых колодцах, располагаемых вдоль дорог и не более 5 м от стен зданий. Места установки гидрантов обозначены специальными указателями. В зимний период колодцы гидрантов утепляют, чтобы исключить замерзание воды в стояках. При невозможности устройства постоянного наружного водопровода до начала основных строительных работ и при отсутствии вблизи строительства естественных источников воды укладывают временные противопожарные водопроводы либо устраивают временные пожарные водоемы вместимостью не менее 100 м³.

Строящиеся и подсобные здания и сооружения обеспечивают первичными средствами пожаротушения.

На отдельных участках строительства, кроме того, оборудуют пожарные пункты (пожарные щиты), которые имеют следующее пожарное оборудование:

топоры, ломы, лопаты, багры металлические, ведра, окрашенные в красный цвет, и огнетушители.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование содержится в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места проветриваются. Электроустановки в таких помещениях во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

Рабочие места, опасные в пожарном отношении, укомплектованы первичными средствами пожаротушения.

6.4 Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также уровни шума и вибрации на рабочих местах не должны превышать установленных соответствующими государственными стандартами.

При выполнении строительно-монтажных работ на территории организации или в производственных цехах помимо контроля за вредными производственными факторами, обусловленными строительным производством, необходимо организовать контроль за соблюдением санитарно-гигиенических норм в установленном порядке.

Полимерные материалы и изделия должны применяться в соответствии с перечнем, утвержденным в установленном порядке. При использовании таких материалов и изделий необходимо руководствоваться также паспортами на них, знаками и надписями на таре, в которой они находились.

Для устранения вредного воздействия вибрации на работающих должны применяться следующие мероприятия:

снижение вибрации в источнике ее образования конструктивными или технологическими мерами[20]:

- уменьшение вибрации на пути ее распространения средствами виброизоляции и вибропоглощения;
- дистанционное управление, исключаящее передачу вибрации на рабочие места;
- средства индивидуальной защиты.

Производственные помещения, в которых происходит выделение пыли, должны иметь гладкую поверхность стен, потолков, полов и регулярно очищаться от пыли.

В организации должен быть организован контроль за отложениями производственной пыли на кровлях зданий и сооружений и своевременным безопасным их удалением.

Параметры микроклимата в производственных помещениях должны соответствовать требованиям соответствующих санитарных правил.

Помещения, в которых проводятся работы с пылевидными материалами, а также рабочие места у машин для дробления, размола и просеивания этих материалов должны быть обеспечены аспирационными или вентиляционными системами (проветриванием).

Управление затворами, питателями и механизмами на установках для переработки извести, цемента, гипса и других пылевых материалов следует осуществлять с выносных пультов.

Полы в помещениях должны быть устойчивы к допускаемым в процессе производства работ механическим, тепловым или химическим воздействиям.

В помещениях при периодическом или постоянном стоке жидкостей по поверхности пола (воды, кислот, щелочей, органических растворителей, минеральных масел, эмульсий, нейтральных, щелочных или кислотных растворов и др.) полы должны быть непроницаемы для этих жидкостей и иметь уклоны для стока жидкостей к лоткам, трапам или каналам.

7 Охрана окружающей среды

7.1 Общие сведения о проектируемом объекте

7.1.1 Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства

Проектируемое здание детского сада находится на территории п. Усть-База. Согласно приложению [1] п. Усть-База относится к III зоне влажности (сухая) территории России.

Проект предусматривает строительство детского сада на 50 мест. Здание имеет габаритные размеры по осям 42,9*34,35 м. Высота здания 3,3 м.

Местонахождение земельного участка - Республика Хакасия, п. Усть-База.

Планировочные отметки сооружений и проездов приняты по технологическим требованиям с учетом окружающего рельефа.

Для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий на территории поликлиники предусматриваются мероприятия по благоустройству территории.

Благоустройство предусматривает озеленение территории, покрытие проездов, тротуаров и площадок.

Подъезд к зданию шириной 4,0 м предусмотрен с существующего проезда. Для организации пешеходного движения устраиваются тротуары шириной 1,5 м. Покрытие проездов и площадок асфальтобетонное, покрытие около главного

крыльца - тротуарная плитка. Все участки с покрытием ограждены бордюрным камнем.

Предусматривается также установка урн, скамеек, фонарей.

Около здания производится разбивка клумб с посевом декоративных трав и деревьев.

Основные показатели по проектируемому земельному участку:

Площадь территории – 8600,0 м²

Площадь застройки – 1949,0 м²

Площадка свободна от застройки. Земельный участок не заболочен, не заилен. Рельеф прилегающей территории - спокойный.

С целью соблюдения природоохранных мероприятий в основе генерального плана проектируемого объекта лежит оптимальное размещение объектов с сохранностью естественного ландшафта.

На площади проектируемого строительства плодородный слой почвы снимается, складывается на данном участке и в дальнейшем используется как грунт для озеленения территории.

Для предотвращения вредного воздействия на окружающую среду проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- запрещения длительной парковки автомашин при включенных двигателях;

- запрещения поджога мусора, опавшей листвы;

- сбор дождевых и талых вод с проектируемой территории и направление их по проектируемым проездам в лотки проезжей части уличной сети, по которым поверхностные воды поступают в дождеприемники закрытой сети городской ливневой канализации;

- все проезды и тротуары запроектированы с непылящими покрытиями;

Вся территория убирается с помощью ручного труда дворника с вывозом мусора на полигон ТБО.

Проектом предусматривается организованный сбор, транспортировка мусора, уличного смета в места, отведенные СЭС.

Противопожарные расстояния соответствуют требованиям СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

Сейсмичность района согласно [3] и изменений к нему №91 от 27.12.99г. – 7 баллов с 10% степенью сейсмической опасности. Категория грунтов по сейсмическим воздействиям - II.

7.1.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха

П. Усть-База находится в климатическом районе I-B, по данным многолетних метеорологических наблюдений, резко-континентальный, характеризуется коротким жарким летом, продолжительной холодной зимой, со значительными сезонными и суточными колебаниями температуры воздуха. В течение года преобладают ветры юго-западного направления. В соответствии с [1] район строительства характеризуется следующими природно-климатическими условиями (таблица 7.1):

Таблица 7.1 – Характеристика состояния воздушного бассейна района расположения объекта

| Наименование показателя | Единица измерения | Величина показателя |
|--|-------------------|---------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Климатические характеристики: | | |
| -тип климата – резко-континентальный | | |
| -Температурный режим: | | |
| средняя температура наиболее холодного периода | ° С | –27 |
| средняя температура наиболее холодных суток | ° С | –43° |
| средняя температура наиболее холодной пятидневки | ° С | –40° |
| абсолютно минимальная температура | ° С | –53° |
| средняя температура наиболее теплого периода | ° С | 26,2 |
| абсолютно максимальная температура воздуха | ° С | 38 |
| - Осадки: | | |
| среднее количество осадков за год | мм | 362 |
| -Ветровой режим: | | |

Продолжение Таблицы 7.1

| Наименование показателя | Единица измерения | Величина показателя |
|---|-------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Повторяемость направлений ветра | | |
| Январь С СВ В ЮВ Ю ЮЗ З СЗ штиль | % | 19 1 1 7 15 36 11 10 53 |
| Максимальная из средних скоростей по румбам за январь | м/с | 6,5 |
| Июль С СВ В ЮВ Ю ЮЗ З СЗ штиль | % | 29 8 6 8 15 17 10 7 28 |
| Минимальная из средних скоростей по румбам за июль | м/с | 0 |
| 2. Характеристики загрязнения атмосферы: | | |
| комплексный индекс загрязнения атмосферы ИЗА > 7 | | 3 |
| наибольшая измеренная разовая концентрация примеси, деленная на ПДК СИ > 10 | | 1 |
| % населения в городе с высоким и очень высоким уровнем загрязнения воздуха | % | 71 |

Нормативная снеговая нагрузка для III района России – $1,2 \text{ кН/м}^2$ [1], нормативная ветровая нагрузка для III района России – $0,38 \text{ кН/м}^2$ [1].

7.1.3 Геологическое строение и гидрогеологические условия

Сейсмичность района. – 7 баллов с 10% степенью сейсмической опасности. Категория грунтов по сейсмическим воздействиям – II.

Проектирование оснований и фундаментов начинается с изучения и общей оценки всей толщи и отдельных входящих в нее слоев. Оценка производится по геологическим разрезам (рисунок 7.1).

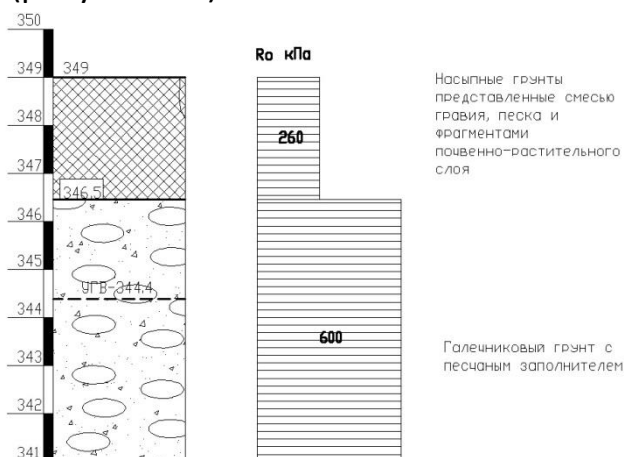


Рисунок 7.1 – Геологический разрез

Инженерные изыскания необходимо проводить по нескольким пробуренным скважинам с целью определения более точного геологического строения строительной площадки. Мы определяем строение грунтов по уже существующим, ранее проведенным, изысканиям рядом с предполагаемой площадкой строительства, по которым судим о строении грунтов.

Подземные воды встречены на глубине 7 м. Абсолютная отметка 344,50 м.

Нормативная глубина сезонного промерзания для п. Усть-База составляет 2,9м.

Для данных грунтов, способных обеспечить нормальное функционирование здания на всех этапах существования, наиболее рационален столбчатого типа.

7.2 Геологическое строение и гидрогеологические условия

7.2.1 Оценка воздействия на атмосферу воздуха

Строительство детского сада сопровождается выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Основным источником выделения загрязняющих веществ в атмосферный воздух будут являться строительно-дорожные машины и механизмы, и сварочные работы (таблица 7.2).

При строительстве используются механизмы:

- сварочный агрегат;
- экскаватор;
- бульдозер;
- грузовые автомобили;
- автокран.

Таблица 7.2 – Основные процессы образования выбросов вредных веществ в атмосферу

| № п/п | Процессы | Загрязняющие вещества |
|-------|--|--|
| 1 | Работа двигателей внутреннего сгорания автотранспорта (в результате использования автотранспорта: экскаватор (1ед.; дизельный двигатель; объём 14л); автокраны (1ед., дизельный двигатель; объём 11л); грузовые автомобили (3 ед.; дизельный двигатель; объём 11л) | <ul style="list-style-type: none"> ➤ оксиды азота; ➤ оксид углерода, ➤ сернистый ангидрид; ➤ керосин; ➤ бензин; ➤ сажа. |
| 2 | Сварочные работы (в результате работы сварочных аппаратов) | <ul style="list-style-type: none"> ➤ железа оксид; ➤ марганец и его соединения; ➤ пыль неорганическая, содержащая SiO₂ 20-70%; ➤ фтористый водород (HF); ➤ диоксид азота; ➤ оксид углерода. |

Указанная техника заказывается только на период выполнения определённых операций и не находится постоянно на площадке строительства.

Определение количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу произведено в соответствии с «Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий» (расчетным методом).

Расчет выбросов от работы машин и механизмов

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода - CO, углеводородов - CH, оксидов азота - NO_x, в пересчете на диоксид азота NO₂, твердых частиц - С, соединений серы,

в пересчете на диоксид серы SO₂ и соединений свинца - Pb.

Машины и механизмы мы берем из приложения 2 «Расчет в потребности в материалах раздел машины и механизмы».

Валовый выброс i-го вещества автомобилями рассчитывается для каждого периода года по формуле 7.1:

$$M_{\text{при}}^j = \sum_{k=1}^k m_{\text{Lik}} L_p N_{\text{кр}} D_p 10^{-6}, \quad \text{т/год} \quad (7.1)$$

где L_p - протяженность p-го внутреннего проезда, км;

$N_{\text{кр}}$ - среднее количество автомобилей k-й группы, проезжающих по p-му внутреннему проезду в сутки;

j - период года;

m_{Lik} - пробеговой выброс i-го вещества, автомобилем k-й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;

D_p - количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном).

КамАЗ бортовой 53215-052-15(3 шт):

$$M_{\text{CO}} = 6,1 \cdot 200 \cdot 3 \cdot 20 \cdot 10^{-6} = 0,0732 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{CH}} = 1,0 \cdot 200 \cdot 3 \cdot 20 \cdot 10^{-6} = 0,012 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{NOx}} = 4,0 \cdot 200 \cdot 3 \cdot 20 \cdot 10^{-6} = 0,048 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{C}} = 0,3 \cdot 200 \cdot 3 \cdot 20 \cdot 10^{-6} = 0,0036 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{SO}_2} = 0,54 \cdot 200 \cdot 3 \cdot 20 \cdot 10^{-6} = 0,0065 \text{ т/год}.$$

Автокран КС-65715-1 (1 шт):

$$M_{\text{CO}} = 7,5 \cdot 100 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^{-6} = 0,015 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{CH}} = 1,1 \cdot 100 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^{-6} = 0,0022 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{NOx}} = 4,5 \cdot 100 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^{-6} = 0,009 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{C}} = 0,4 \cdot 100 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^{-6} = 0,0008 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{SO}_2} = 0,78 \cdot 100 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^{-6} = 0,00156 \text{ т/год};$$

Экскаватор ВЭК-30L (1 шт):

$$M_{\text{CO}} = 6,1 \cdot 200 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^{-6} = 0,0244 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{CH}} = 1,0 \cdot 200 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^{-6} = 0,004 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{NOx}} = 4,0 \cdot 200 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^{-6} = 0,016 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{C}} = 0,3 \cdot 200 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^{-6} = 0,0012 \text{ т/год};$$

$$M_{SO_2} = 0,54 \cdot 200 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^{-6} = 0,0022 \text{ т/год.}$$

Максимально разовый выброс i -го вещества G_{pi} рассчитывается для каждого месяца по формуле 7.2:

$$G_{pi} = \frac{\sum_{k=1}^K m_{Lik} L_p N'_{кр}}{3600}, \text{ г/с} \quad (7.2)$$

где L_p - протяженность внутреннего проезда, км;

$N_{кр}$ - среднее количество автомобилей k -й группы, проезжающих по внутреннему проезду;

m_{lik} - пробеговый выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы.

КамАЗ_бортовой_53215-052-15_(3 шт):

$$G_{CO} = \frac{6,1 \cdot 200 \cdot 3}{3600} = 1,02 \text{ г/с;}$$

$$G_{CH} = \frac{1,0 \cdot 200 \cdot 3}{3600} = 0,168 \text{ г/с;}$$

$$G_{NOx} = \frac{4,0 \cdot 200 \cdot 3}{3600} = 0,66 \text{ г/с;}$$

$$G_C = \frac{0,3 \cdot 200 \cdot 3}{3600} = 0,05 \text{ г/с;}$$

$$G_{SO_2} = \frac{0,54 \cdot 200 \cdot 3}{3600} = 0,09 \text{ г/с.}$$

Автокран_КС-65715-1 (1 шт):

$$G_{CO} = \frac{7,5 \cdot 100 \cdot 1}{3600} = 0,21 \text{ г/с;}$$

$$G_{CH} = \frac{1,1 \cdot 100 \cdot 1}{3600} = 0,03 \text{ г/с;}$$

$$G_{NOx} = \frac{4,5 \cdot 100 \cdot 1}{3600} = 0,125 \text{ г/с;}$$

$$G_C = \frac{0,4 \cdot 100 \cdot 1}{3600} = 0,011 \text{ г/с;}$$

$$G_{SO_2} = \frac{0,78 \cdot 100 \cdot 1}{3600} = 0,022 \text{ г/с.}$$

Экскаватор_ВЭК-30L (1 шт):

$$G_{CO} = \frac{6,1 \cdot 200 \cdot 1}{3600} = 0,34 \text{ г/с;}$$

$$G_{CH} = \frac{1,0 \cdot 200 \cdot 1}{3600} = 0,056 \text{ г/с;}$$

$$G_{NOx} = \frac{4,0 \cdot 200 \cdot 1}{3600} = 0,22 \text{ г/с;}$$

$$G_C = \frac{0,3 \cdot 200 \cdot 1}{3600} = 0,02 \text{ г/с;}$$

$$G_{SO_2} = \frac{0,54 \cdot 200 \cdot 1}{3600} = 0,03 \text{ г/с.}$$

Результаты расчёта приведены в таблице 7.3

Таблица 7.3 - Расчётные параметры и результаты расчёта выбросов загрязняющих веществ при работе двигателя автомобилей.

| Вредные в-ва | 1 шт-Автокран КС-65715-1 М,т/год | 1 шт-ВЭКС-30L М,т/год | 3 шт-Бортовой КАМАЗ-53215-052-15 М,т/год | 1 шт-Автокран КС-45721-17 Г,г/с | 3 шт-Бортовой КАМАЗ-53215-052-15 Г,г/с | 1 шт-ВЭКС-30L Г,г/с |
|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|---|------------------------------------|---|------------------------|
| CO | 0,0015 | 0,0244 | 0,0732 | 0,21 | 1,02 | 0,34 |
| CH | 0,0022 | 0,004 | 0,012 | 0,03 | 0,168 | 0,056 |
| NO _x | 0,009 | 0,016 | 0,048 | 0,125 | 0,66 | 0,22 |
| C | 0,0008 | 0,0012 | 0,0036 | 0,011 | 0,05 | 0,02 |
| SO ₂ | 0,000156 | 0,0022 | 0,0065 | 0,022 | 0,09 | 0,03 |

Расчёт выбросов от лакокрасочных работ

Окраска производится эмалью маркой ПФ-115 и лаком БТ-99. Используется растворитель РС-2. Способ окраски – распыление безвоздушное.

Таблица 7.4 – Состав ЛКМ

| Материал | Вредные вещества | | Доля сухой части %, (f ₁) | Доля летучей части %, (f ₂) |
|-------------------|------------------|-------------|---------------------------------------|---|
| | Ксилол | Уайт-спирит | | |
| Эмаль МС-17 | 100,0 | - | 43 | 57 |
| Лак БТ-99 | 96,0 | 4,0 | 44 | 56 |
| Растворитель РС-2 | 30,0 | 70,0 | - | 100 |

Таблица 7.5 – Доля выделения загрязняющих веществ (%) при окраске и сушки различными способами

| Способ окраски | Выделение вредных компонентов | | |
|--------------------------|---|--|--|
| | доля краски (%), потерянной в виде аэрозоля (δ_k) при окраске | доля растворителя (%) выделяющегося при окраске (δ'_p) | доля растворителя (%), выделяющегося при сушке (δ''_p) |
| Распыление: безвоздушное | 2,5 | 23 | 77 |

Вначале определяем валовый выброс аэрозоля краски (в зависимости от марки) при окраске различными способами по формуле 7.3:

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7}, \text{ т/год} \quad (7.3)$$

где m - количество израсходованной краски за год, кг;

δ_k - доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, % (табл. 3.4.1[53]);

f_1 - количество сухой части краски, в %.

Эмаль МС-17:

$$M_k = 74 \cdot 43\% \cdot 2,5 \cdot 10^{-7} = 0,00079 \text{ т/год.}$$

Валовый выброс загрязняющего вещества, содержащегося в данном растворителе (краске), следует считать по данной формуле, для каждого вещества отдельно.

Валовый выброс летучих компонентов в растворителе и краске, если окраска и сушка проводятся в одном помещении, рассчитывается по формуле 7.4:

$$M_p^i = (m_1 \cdot f_{\text{pип}} + m \cdot f_2 \cdot f_{\text{рик}} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5}, \text{ т/год} \quad (7.4)$$

где m_1 - количество растворителей, израсходованных за год, кг;

f_2 - количество летучей части краски в % ;

$f_{\text{pип}}$ - количество различных летучих компонентов в растворителях, в % (табл. 3.4.2);

$f_{\text{рик}}$ - количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки, шпатлевки), в %

Растворитель РС-2:

$$M_{\text{ксилол}} = (4,4 \cdot 30\% + 74 \cdot 57\% \cdot 100\% \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,0435 \text{ т/год;}$$

$$M_{\text{уайт-спирит}} = (4,4 \cdot 70\% + 74 \cdot 43\% \cdot 0\% \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,00308 \text{ т/год.}$$

Валовый выброс загрязняющего вещества, содержащегося в данном растворителе (краске), следует считать по данной формуле, для каждого вещества отдельно.

Максимально разовое количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется в г за секунду в наиболее напряженное время работы, когда расходуется наибольшее количество окрасочных материалов (например, в

дни подготовки к годовому осмотру). Такой расчет производится для каждого компонента отдельно по формуле 7.5:

$$G_{ок}^i = \frac{P' \cdot 10^6}{nt3600}, \text{ г/с} \quad (7.5)$$

где t - число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц, час;

n - число дней работы участка в этом месяце;

P' - валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке, рассчитанный по формулам. При этом принимается m - масса краски и m - масса растворителя, израсходованных за самый напряженный месяц.

$$G_{ок}^{ксилол} = (0,0435 / 12 \cdot 10^6) / (2 \cdot 8 \cdot 3600) = 0,0629 \text{ г/с};$$

$$G_{ок}^{уайт-спирит} = (0,00308 / 12 \cdot 10^6) / (2 \cdot 8 \cdot 3600) = 0,004456 \text{ г/с}.$$

Результаты расчетов валового и максимально разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при покраске приведены в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Результаты расчетов валового и максимально разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при покраске

| Покрытие | М, т/год | |
|-------------------|----------|-------------|
| | Ксилол | Уайт-спирит |
| Эмаль МС-17 | 0,00079 | - |
| Лак БТ-99 | 0,00005 | 0,00005 |
| Растворитель РС-2 | 0,0435 | 0,00308 |

Расчёт выбросов от сварочных работ

Применяется электродуговая сварка штучными электродами Э42-АНО-1, а также газовая сварка.

Количество выделяющихся загрязняющих веществ при сварке зависит от марки электрода и марки свариваемого металла, типа швов и других параметров сварочного производства.

В табл. 3.6.1 - 3.6.3[53] приводятся удельные показатели выделения загрязняющих веществ при различных сварочных работах.

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при всех видах электросварочных работ производится по формуле 7.6:

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (7.6)$$

где g_i^c - удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов;

B - масса расходуемого за год сварочного материала, кг.

$$M_{\text{сварочная аэрозоль}}^c = 9,6 \cdot 412,7 \cdot 10^{-6} = 0,00396 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{марганец}}^c = 0,43 \cdot 412,7 \cdot 10^{-6} = 0,000177 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{железо оксид}}^c = 9,17 \cdot 412,7 \cdot 10^{-6} = 0,00378 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{HF}}^c = 2,13 \cdot 412,7 \cdot 10^{-6} = 0,000879 \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс определяется по формуле 7.7:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600}, \text{ г/с} \quad (7.7)$$

где b - максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, кг,

t - "чистое" время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, час.

$$G_{\text{сварочная аэрозоль}}^c = (9,6 \cdot 5 \cdot 6) / (6 \cdot 3600) = 0,0133 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{марганец}}^c = (0,43 \cdot 5 \cdot 6) / (6 \cdot 3600) = 0,000597 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{железаоксид}}^c = (9,17 \cdot 5 \cdot 6) / (6 \cdot 3600) = 0,0127 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{HF}}^c = (2,13 \cdot 5 \cdot 6) / (6 \cdot 3600) = 0,0012 \text{ г/с}$$

Результаты расчетов валового и максимально разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах приведены в таблице 7.5:

Таблица 7.5 – Результаты расчетов валового и максимально разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах.

| № п/п | Загрязняющее вещество | Валовый выброс вредных веществ, т/год | Максимальный разовый выброс вредных веществ, г/с |
|-------|---------------------------|---------------------------------------|--|
| 1 | Сварочная аэрозоль | 0,00396 | 0,0133 |
| 2 | Марганец и его соединения | 0,000177 | 0,000597 |
| 3 | Оксид железа | 0,00378 | 0,0127 |
| 4 | Фтористый водород | 0,000879 | 0,0012 |

Расчет валового и максимально разового выброса загрязняющих веществ при газовой сварке ведется по тем же формулам, что и для электродуговой сварки, только вместо массы расходуемых электродов берется масса расходуемого газа.

Валовый выброс при газовой резке определяется для каждого газорезающего поста отдельно по формуле 7.8:

$$M_i^P = g_i^P \cdot t \cdot n \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (7.8)$$

где g_i^P - удельный выброс загрязняющих веществ в г/час ;

t - “чистое” время газовой резки металла в день, час;

n - количество дней работы поста в году.

$$M_{\text{сварочная аэрозоль}}^P = 131 \cdot 4 \cdot 47 \cdot 10^{-6} = 0,024628 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{марганец}}^P = 1,9 \cdot 4 \cdot 47 \cdot 10^{-6} = 0,000357 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{железа оксид}}^P = 129,1 \cdot 4 \cdot 47 \cdot 10^{-6} = 0,02427 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{углерода оксид}}^P = 63,4 \cdot 4 \cdot 47 \cdot 10^{-6} = 0,011919 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{азота диоксид}}^P = 64,1 \cdot 4 \cdot 47 \cdot 10^{-6} = 0,01205 \text{ т/год}$$

Таблица 7.6 – Сводная таблица загрязнения от суммирующего воздействия по экологическому калькулятору ОНД-860

| | Код | Наименование | Пдк, мг/м ³ | Выброс, г/с | См, ед. ПДК |
|----------------------------|------|-----------------|------------------------|-------------|-------------|
| Работа машин и механизм ов | 0370 | CO | 0,1500 | 0,210000 | 0,4167 |
| | 0415 | CH | 50,0000 | 0,030000 | 0,0001 |
| | 0304 | NO _x | 0,4000 | 0,125000 | 0,0620 |

| | | | | | |
|-------------------------|-------|--------------------|--------|----------|---------|
| | 0328 | С | 0,1500 | 0,011000 | 0,0146 |
| | 0332 | SO ₂ | 0,0100 | 0,022000 | 0,4365 |
| Лакокрасочные материалы | 0616 | ксилол | 0,2000 | 0,062900 | 0,0045 |
| | 2752 | уайт-спирит | 1,0000 | 0,004456 | 0,00010 |
| Сварочные работы | 1505 | сварочная аэрозоль | 0,2000 | 0,013300 | 0,0009 |
| | 0143 | марганец | 0,0100 | 0,000597 | 0,0009 |
| | 0123 | оксид железа | 0,0400 | 0,012700 | 0,0045 |
| | 0342 | фтористый водород | 0,0200 | 0,001200 | 0,0009 |
| | 0301 | диоксид азота | 0,0850 | 0,017800 | 0,0030 |
| | ИТОГО | | | 0,510953 | 0,9446 |

Суммирующее воздействие от всех работ составляет 0,510953 г/с. Фоновое загрязнение при этом – 0,9446 мг/м³.

По таблице 7.6 видно, что выброс загрязняющих веществ от машин и механизмов превышает, а именно оксид углерода – CO, диоксид серы – SO₂. Отсюда следует, если работает кран, то машины в радиусе 10 м стоят заглушенные. Тоже самое с экскаватором.

Таблица 7.7 – Концентрация фонового загрязнения от всех типов вредных воздействий

| Координата X, м | Координата Y, м | Концентрация ВВ, ед. ПДК |
|-----------------|-----------------|--------------------------|
| 0,0000 | 0,0000 | 0,9299 |
| 72,0000 | 0,0000 | 0,9299 |
| 0,0000 | 18,0000 | 0,9299 |
| 72,0000 | 72,0000 | 0,9299 |

7.2.2 Оценка воздействия объекта на поверхностные и подземные воды

Проектируемый объект расположен вне водоохраной зоны.

Устройство водоотводных каналов на объекте не требуется.

Вертикальная планировка участка выполнена методом проектных горизонталей и решена с учётом природных условий, строительных и технологических требований, исходя из условий отвода поверхностных вод с территории объекта по проездам.

Отвод дождевых и талых вод с кровли здания склада осуществляется по внутренним и наружным водостокам.

При строительстве и эксплуатации проектируемого объекта поверхностные и подземные водные источники не затрагиваются.

7.2.3 Отходы

В период строительства образование строительных отходов ожидается на строительной площадке. В период производства строительных работ образуются промышленные строительные отходы. Эти отходы, в силу своей специфики образования, количества и утилизации имеют некоторые особенности. В частности, относительно не большой срок воздействия образующихся отходов на окружающую природную среду, а также отсутствие длительного их размещения или хранения на участке производства работ, связанное со своевременной их утилизацией, не приводит к загрязнению окружающей природной среды.

Для предотвращения захламления территории строительства предусмотрен своевременный сбор отходов и их вывоз автотранспортом на оборудованный полигон утилизации отходов.

Количество отходов, образующихся при строительстве, определено расчётным методом, согласно РДС 82-202-96 «Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве» с учётом используемых материалов:

- отходы бетонной смеси с содержанием пыли менее 30 % в количестве 1,45 т, количество используемого материала 145 т, норматив образования отхода 1%;
- остатки и огарки сварочных электродов в количестве 0,001 т, количество используемого материала 0,02 т, норматив образования отхода 5%;
- шлак сварочный в количестве 0,0009 т, количество используемого материала 0,02 т, норматив образования отхода 4,5 %;
- отходы металлоконструкций в количестве 0,01 т, количество используемого материала 0,5 т, норматив образования отхода 2 %.

Основные виды отходов, образующихся в процессе строительства, сведены в таблицу 7.8.

Таблица 7.8 – Основные виды отходов, образующихся в процессе строительства

| Наименование отхода | Код | Класс опасности | Норматив образования отходов, в т/год |
|---|---------------|-----------------|---------------------------------------|
| Обтирочные материалы, загрязнённые маслами | 5490270101033 | 3 | 0,04 |
| Шлак сварочный | 314048000994 | 4 | 0,009 |
| Отходы металлоконструкций | 3513020001995 | 5 | 0,01 |
| Отходы бетонной смеси | 3140360208995 | 5 | 2,34 |
| Остатки и огарки сварочных электродов | 3512160101995 | 5 | 0,001 |
| Бой строительного кирпича (для кладки кирпичных несущих стен) | 3140140401995 | 5 | 1,5 |
| Отходы гипса в кусковой форме | 3140380201995 | 5 | 0,003 |
| Отходы лакокрасочных средств | 5500000000000 | Не установлен | 0,013 |
| Бой бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме | 3140270101995 | 5 | 0,8 |
| Древесные отходы из натуральной чистой древесины несортированные (5,8т) | 1711200001005 | 5 | 0,0035 |

При строительномонтажных работах образующиеся строительные отходы складироваться на специально отведенной площадке. Для сбора отходов от бытовых помещений предусмотрена установка контейнера для ТБО.

Сбор обтирочного материала осуществляется в металлическую ёмкость с закрывающейся крышкой.

Чтобы уменьшить воздействие отходов на окружающую среду в период строительства рекомендуется выполнять следующие положения:

- проводить монтажные, строительные работы строго в пределах строительной площадки (землеотвода);
- производить сбор и складирование отходов в специально отведенных местах, учитывая состав образующихся отходов, и вовремя производить вывоз отходов с территории строительства;
- на территории строительной площадки строго запрещается «захоронение» бракованных сборных ж/б и других конструкций;
- сжигание отходов и строительного мусора на участке в пределах стройплощадки запрещается.
- строительные отходы, по мере накопления и после завершения строительства объекта проектирования, необходимо своевременно вывозить по договору с предприятиями ЖКХ на полигон твердых бытовых отходов.

7.3 Вывод по разделу

Согласно проведенным расчетам количество загрязняющих веществ не превышает допустимые ПДК при лакокрасочных работах, сварочных работах, а при работе машин и механизмов видно (таблица 7.6) превышения норм загрязняющих веществ, а именно оксид углерода – CO, диоксид серы – SO₂. Воздействие будет носить временный характер, и после окончания строительства воздействие прекратится.

В таблице 7.6 показывает суммирующее воздействие от всех работ, оно составляет 0,510953 г/с. Фоновое загрязнение при этом – 0,9446 мг/м³.

На строительной площадке детского сада образуются отходы IV (малоопасные) и V (практически неопасны) класса, поэтому способ временного хранения отходов следующий: вещества IV и V класса опасности могут храниться открыто – навалом, насыпью. Площадки должны иметь твердое покрытие. Пылящие отходы необходимо хранить в закрытых контейнерах.

При временном хранении отходов на открытых площадках без тары (навалом, насыпью) должны соблюдаться следующие условия:

- временные склады и открытые площадки должны располагаться с подветренной стороны по отношению к данной застройке;
- поверхность хранящихся насыпью отходов или открытых приемников-накопителей должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков и ветров (укрытие брезентом, оборудование навесом и т.д.);
- поверхность площадки должна иметь искусственное водонепроницаемое и химически стойкое покрытие (асфальт, керамзитобетон, полимербетон, керамическая плитка и др.).

При строительстве данного объекта соблюдаются все требования охраны окружающей среды и экологической безопасности процесса строительства.

Список использованных источников

1. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. – Москва : ОАО ЦПП, 2013. – 113 с.
2. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ОАО ЦПП, 2011. – 80 с.
3. СП 14.13330.2011 Строительство в сейсмических повышенных районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ОАО ЦПП, 2011. – 84 с.
4. СП 118.13330.2012 Общие здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 01.01.2013. – Москва : ООО «Аналитик», 2013. – 78 с.
5. Методика теплотехнического расчета наружных стен зданий с навесными фасадными системами «МЕТАЛЛ ПРОФИЛЬ»
6. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.01.2013. – Москва : ООО «Аналитик», 2013. – 100 с.
7. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – Москва : ООО «Аналитик», 2013. – 156 с.
8. ГОСТ 6617-76 Битумы нефтяные строительные. Технические условия. – Введ. 01.07.1997. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2002 – 6 с.
9. ГОСТ 20739-75*. Битумы нефтяные. Метод определения растворимости. – Введ. 01.01.1976. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2004 – 6 с.
10. ГОСТ 4333-87 Нефтепродукты. Методы определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле. – Введ. 30.06.1998. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2008 – 8 с.
11. ГОСТ 1510-84 Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение. – Введ. 01.01.1986. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2010 – 50 с.
12. ГОСТ 9466-75 Electroды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия. – Введ. 01.01.1997. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2007 – 22 с.
13. ГОСТ 9467-75 Electroды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы. – Введ. 01.01.1997. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2008 – 6 с.
14. ГОСТ 8828-89 Бумага-основа и бумага двухслойная водонепроницаемая упаковочная. Технические условия. – Введ. 01.01.1991. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 1992 – 8 с.
15. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ОАО ЦПП, 2011 – 166 с.
16. Теличенко, В. И. Технология строительных процессов: В 2 ч. Ч. 1.: Учеб. Для строит. Вузов / В. И. Теличенко, А. А. Липадус, О. М. Терентьев. – М.: Высш. шк., 2002 – 392 с.: ил.

17. Руководство по проектированию и устройству эксплуатируемых и «кровель из битумно-полимерных материалов компании – Разраб. 01.08.2012. – 138 с.

18. ГОСТ 23407-78 Ограждение инвентарное строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия. – Введ. 30.06.1979. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2008 – 6 с.

19. Кирнев, А. Д. Организация в строительстве. Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. И доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 528 с.: ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература).

20. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 01.09.2001. – Москва : ОАО ЦПП, 2002. – 42 с.

21. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Введ. 01.01.2003. – Москва : ОАО ЦПП, 2004. – 30 с.

Приложение А

Устройство стропильной системы крыши из деревянных элементов

1. Область применения

Технологическая карта разработана на устройство стропильной системы крыши из брусьев, бревен или досок с обрешеткой из брусков под кровлю из штучных или рулонных материалов.

Технологическая карта предусматривает устройство несущих элементов крыши из деревянных бревен, брусьев и дощатых стропильных ферм. По конструкции стропила могут быть наклонными, опирающимися своими концами и средней частью (в одной или нескольких точках) на стены здания, и висячими, опирающимися только своими концами на стены здания (без промежуточных опор) (рисунок 1, 2).

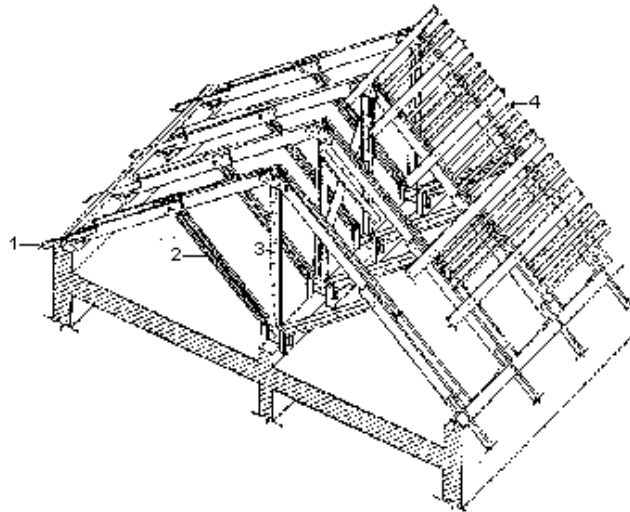


Рисунок 1- Общий вид стропильной системы с наклонными дощатыми стропилами:

1 - дощатые стропила; 2 - подкос; 3 - стойка; 4 - обрешетка

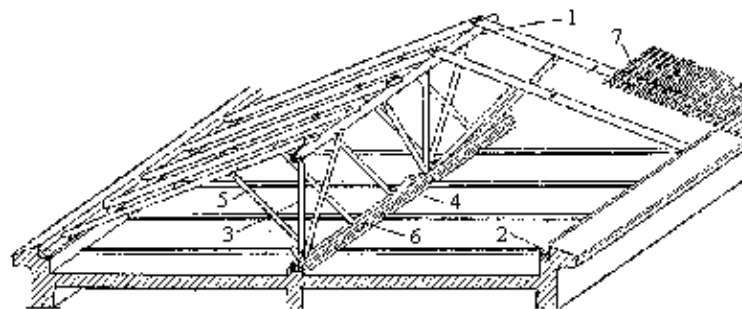


Рисунок 2-Общий вид стропильной системы из бревен

1 - коньковый прогон; 2 - мауэрлат; 3 - стойка; 4 - средняя стена; 5 - подкос; 6 - окантованный брус; 7 - обрешетка

В состав работ, предусмотренных данной технологической картой входит:

- установка мауэрлатов и лежней;
- установка стоек и коньковых прогонов;
- установка стропильных ног и подкосов;
- установка обрешетки.

Подача материалов для устройства стропильной системы производится с помощью электролебедки или строительного подъемника. Монтаж укрупненных элементов стропильной системы выполняют грузоподъемным краном.

Устройство стропильной системы крыши выполняют в соответствии с требованиями федеральных и ведомственных нормативных документов, в том числе:

- СНиП 12-01-2004 Организация строительства;
- СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции;
- СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство;
- ПОТ РМ-012-2000 Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте;
- СанПиН 2.2.3.1384-03 Минздрав РФ. Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ.

Работы выполняют в летних условиях в одну смену.

2 Организация и технология выполнения работ

До начала монтажа стропильной системы следует выполнить следующие организационно-подготовительные мероприятия и работы:

- выполнить и принять нижележащие конструкции, включая монтаж чердачного перекрытия, устройство карниза, монтаж вентиляционных стояков выше чердачного перекрытия и крыши;
- установить грузоподъемный кран или оборудование;
- подготовить инструмент, приспособления, инвентарь;
- доставить на рабочее место материалы и изделия,
- оформить наряд-допуск на работы повышенной опасности;
- ознакомить исполнителей с технологией и организацией работ.

Заготовленные заранее, обработанные защитными составами, замаркированные и спакетированные элементы стропильной системы подают на чердачное перекрытие. Одновременно подают инвентарные средства подмазывания для монтажа.

Установку элементов стропильной системы из наклонных стропил выполняют с разбивкой фронта работ на захватки в следующем порядке:

- устанавливают мауэрлаты и лежни;
- устанавливают стойки и коньковые прогоны;
- устанавливают стропильные ноги и подкосы;

- устанавливают обрешетку.

Установку мауэрлатов и лежней выполняют с предварительной прокладкой по верху стен 2 слоев рулонной гидроизоляции.

После укладки мауэрлатов и лежней в проектное положение на лежень устанавливают стойки, временно раскрепив их схватками и подкосами. Затем по стойкам укладывают коньковый прогон, выверяют его положение при помощи уровня и закрепляют элементы строительными скобами или болтами.

Соединения элементов стропильной системы из бревен и брусьев выполняют с помощью врубок. Для соединения стоек с прогонами используют врубки со сквозным и несквозным шипом (рисунок 3а,б). Крестообразное пересечение брусьев соединяют вполдерева (рисунок 3в).

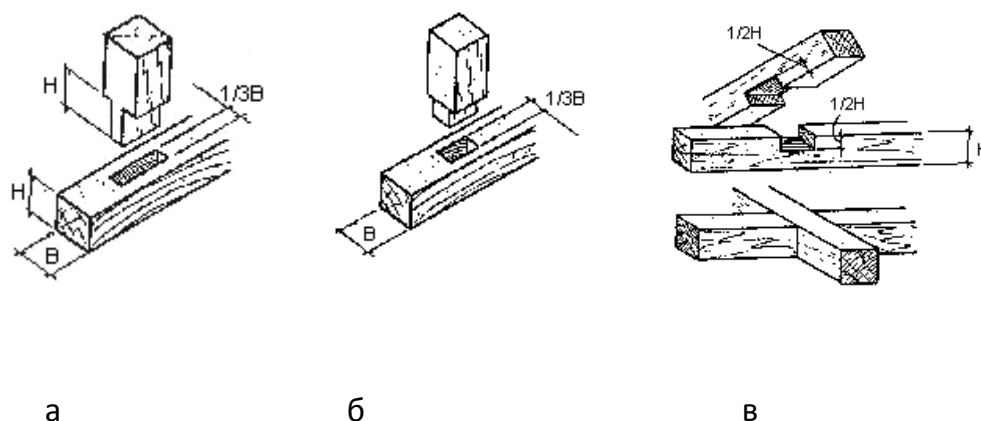


Рисунок 3- Врубки при сопряжении брусьев

а - сквозным шипом; б - несквозным шипом в потемок; в - в полдерева

Для сопряжения стропильных ног с горизонтальной затяжкой используют врубки: лобовую с одним зубом (рисунок 4,а), лобовую с двойным зубом (рисунок 4,б).

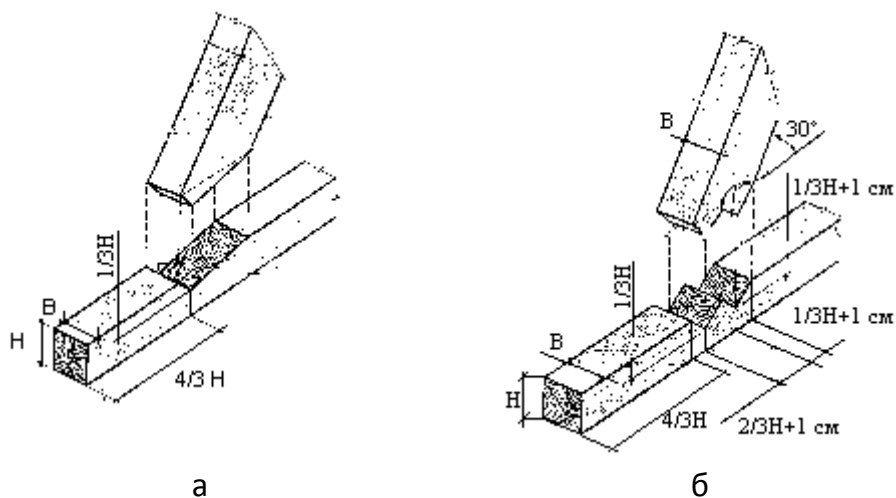


Рисунок 4-Врубки в элементах стропил

а - лобовая с одним зубом; б - лобовая с двойным зубом

Стропильные ноги и подкосы из брусьев и бревен устанавливают в следующем порядке:

- производят разбивку на мауэрлатах проектного положения стропильных ног;
- выбирают в мауэрлатах гнезда;
- устанавливают инвентарные подмости;
- устанавливают стропильные ноги с опорой на коньковый брус и мауэрлат;
- после проверки правильности проектного положения всех установленных элементов стропильную систему скрепляют скобами и болтами.
- места сопряжения стропильных ног дополнительно антисептируют.

После установки первых 4 стропильных ног начинают устройство обрешетки.

Бруски прибивают по шаблону от карниза к коньку с проектным шагом, который зависит от вида кровельного покрытия. По свесу кровли над карнизом, под стыками листов, а также в разжелобках и на коньке укладывают сплошной настил из обрезной доски.

Схема организации работ по устройству стропильной системы из бревен с обрешеткой из брусков приведена на рисунок 5.

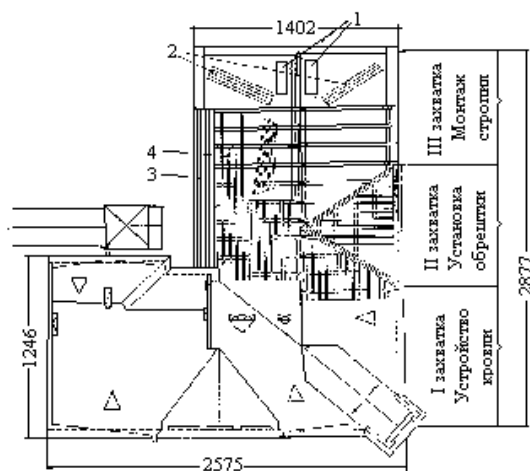


Рисунок 5-Схема организации работ по устройству стропильной системы из бревен с обрешеткой из брусков

1 - подмости; 2 - элементы стропил; 3 - опалубка карнизного свеса; 4 - бруски обрешетки

Стропильные ноги и подкосы из досок устанавливают в следующем порядке:

- производят разбивку на мауэрлатах проектного положения стропильных ног;
- выбирают в мауэрлатах гнезда;
- устанавливают раздвижные инвентарные стойки и инвентарные подмости;

- укладывают элементы составных стропильных ног: нижний - на мауэрлат и в вилку раздвижной стойки, верхний - между верхними накладками и в вилку задвижной стойки;

- между ветвями первого составного элемента устанавливают болты, скрепляющие стропильную ногу с верхними накладками;

- заводят подкосы между нижними накладками и ветвями верхних элементов составных стропильных ног, устанавливают болты, скрепляющие подкосы с нижними накладками;

- совмещают верхние плоскости обоих элементов составных стропильных ног с помощью рейки и раздвижной стойки;

- просверливают отверстия в месте сопряжения элементов составной ноги и подкоса, устанавливают болты;

- места сопряжения стропильных ног с мауэрлатами и концы стропильных ног на опорах дополнительно антисептируют.

После установки первых 2 стропильных ферм начинают устройство обрешетки. Бруски прибивают по шаблону от карниза к коньку с проектным шагом, который зависит от вида кровельного покрытия. По свесу кровли над карнизом, под стыками листов, а также в разжелобках и на коньке укладывают сплошной настил из обрезной доски.

Сопряжения элементов дощатых стропил выполняют на гвоздях и скобах, усиленных накладками (рисунок 6). Несущие элементы крыши изготавливают из досок сечением 50х150 мм. В местах стыков прибивают двойные накладки из досок толщиной 25+30 мм, длина гвоздей в 2.5+3.0 раза должна превышать толщину прибиваемых досок или брусков.

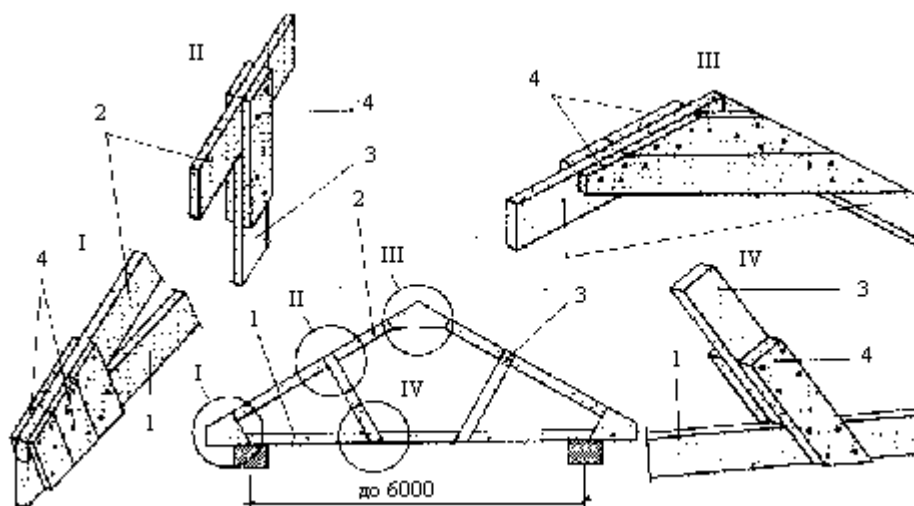


Рисунок 6—Безврубочные сопряжения дощатых стропил:

I - узел сопряжения с затяжкой; II - сопряжение подкоса со стропильной ногой;

III - стропильных ног в коньке; IV - подкоса с затяжкой

1 - затяжка; 2 - стропильная нога; 3 - подкос; 4 - накладки

Гвозди размещают параллельно или косыми рядами под углом 45 градусов к оси накладки. Расстояние от торца накладки до оси крайнего ряда должно быть не менее $15d$ (d - диаметр гвоздя), а от кромки накладки до оси продольного ряда не менее $4d$. Концы гвоздей, прошедшие через пакет досок, следует загнуть поперек волокон.

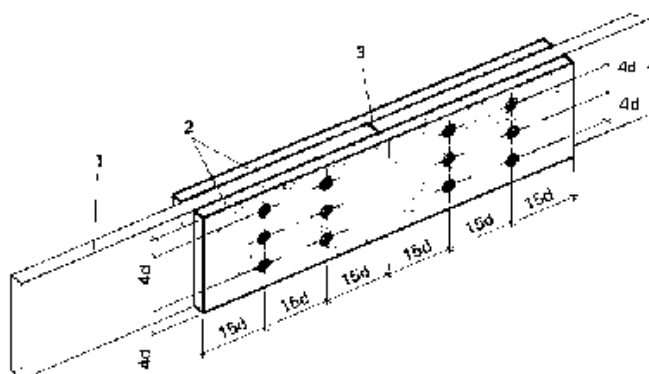


Рисунок 7— Разметка гвоздей:

1 - соединяемые элементы; 2 - накладки; 3 - торцевой стык затяжки

Монтаж сборных стропильных ферм для двускатной крыши из висячих дощатых стропил выполняют с помощью самоходного стрелового крана с соответствующими грузовысотными рабочими характеристиками.

Для удобства перевозки стропила изготавливают в виде двух полуферм, из которых с помощью дощатых накладок на строительной площадке собирают целые треугольные фермы. Фермы собирают, укладывая сборочные элементы между планками фиксаторами. После проверки правильности монтажа полуфермы соединяют с помощью гвоздей накладками (рисунок 9).

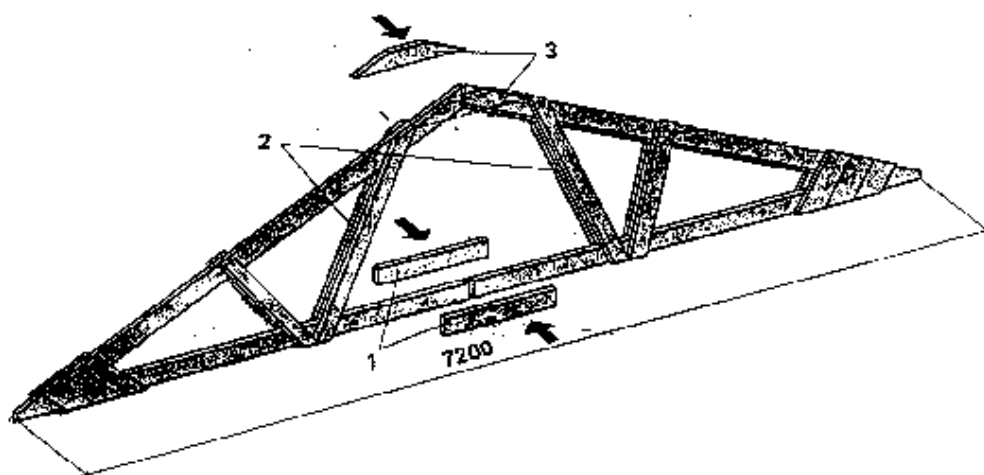


Рисунок 8—Сборка стропил из двух полуферм:

1 - нижние накладки; 2 - полуфермы; 3 - верхние накладки

Правильность забивки гвоздей обеспечивают с помощью шаблона - листа фанеры, по размерам равного накладке, в который в соответствии с чертежом забиваются гвозди.

Наложив шаблон на накладку, острыми концами гвоздей делают наколки, по которым затем забивают гвозди (рисунок 10). Длина гвоздей должна быть в 2,5 раза больше толщины накладок. Допускаемое отклонение между центрами гвоздей 2 мм.

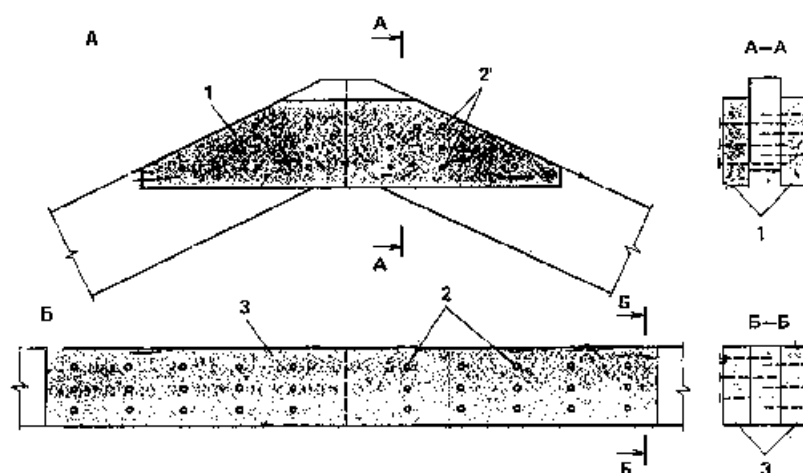


Рисунок 9—Узлы дощатых ферм:

А - верхняя накладка; Б - нижняя накладка;

1 - фигурная накладка; 2 - гвозди; 3 - прямоугольная накладка

Фермы устанавливают с помощью самоходного стрелового крана сначала в торцах здания (рисунок 11), опирая их на верхнюю обвязку стен. Вертикальность ферм проверяют отвесом и закрепляют их временными расшивками из обрезков досок. Шнур, натянутый по коньку крайних ферм, служит маяком для установки промежуточных. Их устанавливают через 1200 мм, ориентируясь по рискам. И рихтуют так, чтобы конек устанавливаемой фермы находился под натянутым маячным шнуром (рисунок 12).

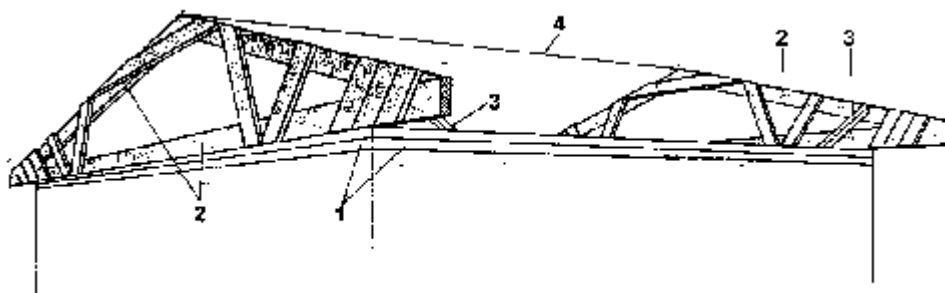


Рисунок 10– Установка маячных стропил:
1 - верхняя обвязка стен; 2 - стропильная ферма; 3 - дощатая расшивка;
4 - маячный шнур

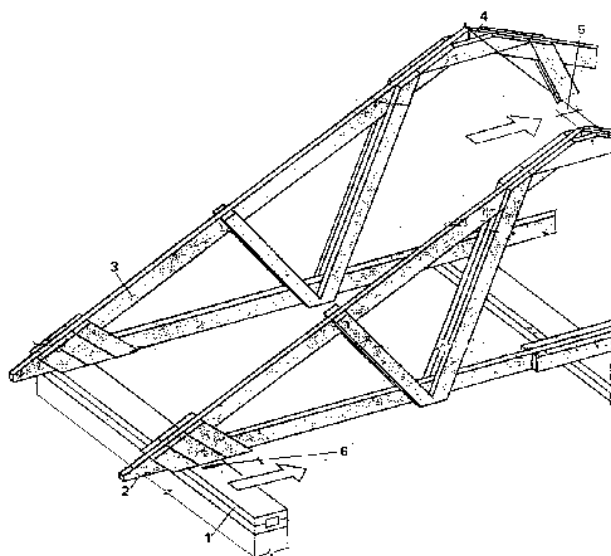


Рисунок 11–Рихтовка стропильной фермы
1 - верхняя обвязка; 2 - устанавливаемая ферма; 3 - маячная ферма; 4 - маячный шнур;
5 - расстояние рихтовки; 6 - установочные риски; 7 - направление рихтовки

Вертикальность промежуточных ферм контролируют рейкой-отвесом (рисунок 13). Опорные узлы ферм к верхней обвязке прибивают наискось двумя гвоздями длиной 150 мм с каждой стороны. Распорки, прибитые между фермами, обеспечивают их неподвижность.

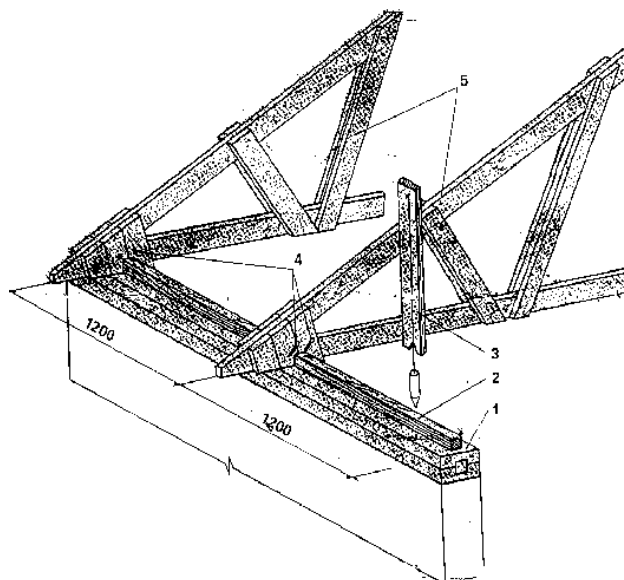


Рисунок 12– Рихтовка стропильной фермы:

1 - верхняя обвязка; 2 - распорки; 3 - рейка-отвес; 4 - опорные узлы; 5 - фермы

После установки первых 4+5 стропильных ног начинают устройство обрешетки.

Бруски прибивают по шаблону от карниза к коньку с проектным шагом, который зависит от вида кровельного покрытия. По свесу кровли над карнизом, под стыками листов, а также в разжелобках и на коньке укладывают сплошной настил из обрезной доски.

После пришивки обрешетки выполняют вырезы для слуховых окон и лазов. Затем монтируют слуховые окна.

Монтаж стропильной системы осуществляют с инвентарных подмостей звеном в составе четырех плотников и одного подсобного рабочего, в том числе: плотник 4 разр. - 1, плотник 3 разр. - 1, плотник 2 разр. - 2, подсобный рабочий 1 разр. - 1.

Подачу грузов башенным краном выполняет звено в составе машиниста крана и двух такелажников, в том числе: машинист крана 5 разр. - 1; - такелажники 2 разряда - 2.

3. Требования к качеству и приемке работ

При устройстве стропильной системы из деревянных элементов осуществляется производственный контроль качества, который включает: входной контроль конструкций, материалов и полуфабрикатов; операционный контроль выполнения строительно-монтажных работ, а также приемочный контроль выполненных работ. На всех этапах работ производится инспекционный контроль представителями технического надзора заказчика.

Изготовитель должен сопровождать каждую партию пиломатериалов и элементов крепления документом о качестве по ГОСТ 13015-2003, в котором должны быть указаны:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя; номер и дата выдачи документа; номер партии; наименование и марки материалов и конструкций; количество; основные физико-механические показатели.

5. Материально-технические ресурсы

Таблица 1 – Потребность в конструкциях на 100 м.кв

| № п.п. | Наименование | Обозначение | Ед. изм. | Количество |
|--------|-------------------|-------------|----------|------------|
| 1 | Брус | 150x150 мм | 3 м | 7.0 |
| 2 | Бруски | 50x100 мм | 3 м | 2.0 |
| 3 | Кобылка из доски | 50x130 мм | 3 м | 0.5 |
| 4 | Доски 50 мм | 100x200 мм | 3 м | 0.2 |
| 5 | Рулонный материал | По проекту | 2 м | 10 |

Таблица 2 – Инструмент и приспособления

| Наименование | Марка | Ед. изм. | К-во |
|---|--------------------|----------|------|
| Дисковые электропилы по дереву 1,6 кВт, 16.8 кг | СЮИТ.298251.001-02 | Шт. | 1 |
| Машина электрическая сверлильная, 0,45 кВт, 1.6 кг | МЭС-450 ЭР | Шт. | 1 |
| Таль ручная шестеренная Грузоподъемность 0,5 т, Масса 8 кг | ГОСТ 25835-83 | Шт. | 3 |
| Пила поперечная | ГОСТ 2480 | Шт. | 2 |
| Пила-ножовка | ГОСТ 2480 | Шт. | 2 |
| Уровень | ГОСТ 9448 | Шт. | 2 |
| Отвес | ГОСТ 7948 | Шт. | 2 |
| Молоток | ГОСТ 2309 | Шт. | 4 |
| Топор | ГОСТ 1399 | Шт. | 3 |
| Рулетка металлическая | ГОСТ 7502-98 | Шт. | 2 |
| Нивелир с рейками | НВ-1 | Шт. | 1 |

| | | | |
|----------------------------------|------|-----|---|
| Инвентарные подмости на козелках | ГОСТ | Шт. | 4 |
|----------------------------------|------|-----|---|

6. Требования безопасности труда

При устройстве стропильной системы следует строго соблюдать правила охраны труда в строительстве в соответствии со СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002. «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», ПБ 10-382-00 Госгортехнадзора РФ «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», другими нормативными документами по охране труда.

Основными опасными производственными факторами при производстве работ являются: работа в зоне действия монтажного крана; работа на высоте; возможность падения монтируемых элементов; нарушение технологии выполнения рабочих операций, опасность возгорания пиломатериалов.

До начала работы на высоте необходимо:

- получить наряд-допуск по форме приложения “Д” к СНиП 12-03-2001;
- получить (при необходимости) акт-допуск по форме приложения “В” к СНиП 12-03-2001;
- получить предохранительные пояса.

До начала работы стропальщики должны:

- проверить исправность грузозахватных приспособлений и наличие на них клейм или бирок с обозначением номера, даты испытания грузоподъемности;
- проверить наличие и исправность вспомогательных инвентарных приспособлений;
- подобрать грузозахватные приспособления, соответствующие массе и характеру поднимаемого груза. Следует подбирать стропы (с учетом числа ветвей) такой длины, чтобы угол между ветвями не превышал 90°;
- проверить освещенность рабочего места люксметром.

На участке, где ведутся работы краном, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц. Зоны, опасные для движения людей во время монтажа, должны быть ограждены и оборудованы хорошо видимыми предупредительными знаками.

Расстроповку элементов, установленных в проектное положение, следует производить после их временного надежного закрепления. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.

Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ.

Перед началом работы плотники обязаны:

- надеть каску, спецодежду, спецобувь установленного образца;
- получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя и пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ.
- проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;

- подобрать оборудование, инструмент и технологическую оснастку, необходимые при выполнении работ, проверить их исправность и соответствие требованиям безопасности;

- проверить устойчивость ранее установленных конструкций.

Для подхода на рабочие места плотники должны использовать оборудованные системы доступа (маршевые лестницы, трапы, стремянки, переходные мостики).

Переносить брусья плотники должны при помощи специальных клещей.

Кантовать брусья и тяжелые детали следует при помощи специальных крючьев и ломов. Длинномерные пиломатериалы (брусья и т.п.) необходимо переносить вдвоем.

При установке стропил, стоек и других деревянных конструкций не следует прерывать работу до тех пор, пока собираемые и устанавливаемые конструкции не будут прочно закреплены.

Элементы и детали кровель следует подавать на крышу в заготовленном виде. Заготовку деталей в больших количествах следует производить в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах. Производить заготовку непосредственно на крыше не допускается.

Во время работы с применением машин с электрическим приводом плотникам запрещается:

- натягивать и перегибать шланги и кабели;
- допускать пересечение шлангов и кабелей электрических машин с электрокабелями и электросварочными проводами, находящимися под напряжением, а также со шлангами для подачи горючих газов;
- передавать электрическую машину другому лицу;
- производить работы с приставных лестниц;
- производить обработку электроинструментом обледеневших и мокрых деревянных изделий;
- оставлять без надзора работающий электроинструмент.

Плотникам, занятым на антисептировании материалов, следует использовать для защиты органов дыхания шланговый противогаз или респиратор, для защиты глаз - защитные очки, для защиты кожи рук и лица - защитные пасты.

В помещениях, где производится антисептирование, не допускается выполнение других работ, а также курение и прием пищи. При приготовлении и загрузке антисептических составов необходимо принимать меры против их распыления и разбрызгивания.

7.1. График выполнения работ на устройство стропильной системы из брусев

| Наименование работ | Объем работ | | Затраты труда, чел.-дн | Состав бригады | График выполнения работ, часы | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|--------|------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ед изм | Колич. | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 |
| Укладка на место мауэрлатов с поперечным перепиливанием, | 100 м ² | 1 | 1.4 | Плотник 4 разр.-1, | - - | | | | | | | | | |

[illegible]

200 г.

" " "

200 г.

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ
РАСЧЕТ №**
(локальная смета)

(наименование работ и затрат,
наименование объекта)

Сметная стоимость строительных работ 33790,8608 тыс.руб.

| | | |
|--------------------------|---------|----------|
| Средства на оплату труда | 414,636 | тыс.руб. |
|--------------------------|---------|----------|

| | | |
|----------------------|----------|---------|
| Сметная трудоемкость | 40910,14 | чел.час |
|----------------------|----------|---------|

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 200 г.

| № п п | Шифр и номер позиции норматива | Наименование работ и затрат, единица измерения | Количество | Стоимость единицы, руб. | | Общая стоимость, руб. | | | Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживан ием машин | |
|---------------------------|-----------------------------------|---|------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|--|----|
| | | | | всего | эксплу атации машин | Всего | оплат ы труда | эксплу атация машин | | |
| | | | | оплаты труда | в т.ч. оплаты труда | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Раздел 1. Земляные работы | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|--|------|--------------------|-------------------|-------------|-------|-------------------|------|-----------|
| 1 | ФЕР01-01-031-02 | Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 96 (130) кВт (л.с.), 2 группа грунтов (1000 м3 грунта) <i>НР, (100,22 руб.): 95%*0,9 от ФОТ (117,22 руб.)</i> <i>СП, (58,61 руб.): 50% от ФОТ (117,22 руб.)</i> | 0,74 | 1036,31 | 1036,31 158,40 | 766,87 | | 766,87 117,22 | | |
| 2 | ФЕР01-01-013-03 | Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м3, группа грунтов: 3 (1000 м3 грунта) <i>НР, (343,4 руб.): 95%*0,9 от ФОТ (401,64 руб.)</i> <i>СП, (200,82 руб.): 50% от ФОТ (401,64 руб.)</i> | 0,52 | 3641,68 77,84 | 3558,42 694,53 | 1893,6 7 | 40,48 | 1850,38 361,16 | 9,98 | 5,19 |
| 3 | ФЕР01-01-003-03 | Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м3, группа грунтов: 3 (1000 м3 грунта) <i>НР, (107,24 руб.): 95%*0,9 от ФОТ (125,43 руб.)</i> <i>СП, (62,72 руб.): 50% от ФОТ (125,43 руб.)</i> | 0,22 | 2609,35 66,85 | 2542,5 503,28 | 574,06 | 14,71 | 559,35 110,72 | 8,57 | 1,89 |
| 4 | ФЕР01-02-055-02 | Разработка грунта вручную с креплениями в траншеях шириной до 2 м, глубиной до 2 м, группа грунтов: 2 (100 м3 грунта) <i>НР, (148,25 руб.): 80%*0,9 от ФОТ (205,9 руб.)</i> <i>СП, (92,66 руб.): 45% от ФОТ (205,9 руб.)</i> | 0,13 | 1583,82 1583,82 | | 205,9 | 205,9 | | 189 | 24,5 7 |

| | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|---|------|-----------------------|--------------------|-----------------------|--------------|--------------------|------------|--------------------|
| 5 | ФЕР01-02-005-02 | Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 3, 4 (100 м3 уплотненного грунта) <i>НР, (168,39 руб.): 95%*0,9 от ФОТ (196,95 руб.) СП, (98,48 руб.): 50% от ФОТ (196,95 руб.)</i> | 1,2 | 525,51 127,61 | 397,9 36,52 | 630,61 | 153,1 3 | 477,48 43,82 | 14,9 6 | 17,9 5 |
| Итого по разделу 1 Земляные работы | | | | | | 38763, 01 | | | | 49,6 |
| Раздел 2. Фундаменты | | | | | | | | | | |
| 7 | ФЕР06-01-001-02 | Устройство бетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3 (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>НР, (7673,83 руб.): 105%*0,9 от ФОТ (8120,46 руб.) СП, (5278,3 руб.): 65% от ФОТ (8120,46 руб.)</i> | 1,64 | 69283,93 4567,81 | 2566,91 383,69 | 113625 ,65 | 7491, 21 | 4209,73 629,25 | 535, 5 | 878, 22 |
| 8 | ФЕР08-01-003-03 | Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная оклеечная: в 2 слоя (100 м2 изолируемой поверхности) <i>НР, (510,61 руб.): 122%*0,9 от ФОТ (465,04 руб.) СП, (372,03 руб.): 80% от ФОТ (465,04 руб.)</i> | 2,6 | 4249,48 171,45 | 155,08 7,41 | 11048, 65 | 445,7 7 | 403,21 19,27 | 20,1 | 52,2 6 |
| Итого по разделу 2 Фундаменты | | | | | | 984799 ,49 | | | | 930, 48 |
| Раздел 3. Монтаж каркаса | | | | | | | | | | |
| 9 | ФЕР06-01-026-04 | Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой до 4 м, периметром: до 2 м (100 м3 железобетона в деле) <i>НР, (13481,66 руб.): 105%*0,9 от ФОТ (14266,31 руб.) СП, (9273,1 руб.): 65% от</i> | 0,95 | 144920,33 13716,56 | 9861,31 1300,61 | 137674 ,31 | 1303 0,73 | 9368,24 1235,58 | 1569 ,4 | 1490 ,93 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------------------------|--|-----|-----------------------|-------------------|----------------|--------------|-------------------------|------------|-------------|
| | | <i>ФОТ (14266,31 руб.)</i> | | | | | | | | |
| 12 | ФЕР06-01-041-01 | Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм, на высоте от опорной площади: до 6 м (100 м3 в деле) <i>НР, (58509,5 руб.): 105%*0,9</i> <i>от ФОТ (61914,81 руб.)</i> <i>СП, (40244,63 руб.): 65% от</i> <i>ФОТ (61914,81 руб.)</i> | 7,2 | 146604,37 8198,31 | 2741,73 400,97 | 105555 1,46 | 5902 7,83 | 19740,4 6 2886,98 | 951, 08 | 6847 ,78 |
| 13 | ФЕР06-01-111-01 | Устройство лестничных маршей в опалубке типа "Дока": прямоугольных (100 м3 железобетона в деле) <i>НР, (14256,54 руб.): 105%*0,9</i> <i>от ФОТ (15086,29 руб.)</i> <i>СП, (9806,09 руб.): 65% от</i> <i>ФОТ (15086,29 руб.)</i> | 0,7 | 190375,93 20796,61 | 5445,73 755,23 | 133263 ,15 | 1455 7,63 | 3812,01 528,66 | 2412 ,6 | 1688 ,82 |
| 14 | ФЕР07-05-016-01 | Устройство металлических ограждений с поручнями: из твердолиственных пород (100 м ограждений) <i>НР, (3175,19 руб.): 155%*0,9</i> <i>от ФОТ (2276,12 руб.)</i> <i>СП, (2276,12 руб.): 100% от</i> <i>ФОТ (2276,12 руб.)</i> | 1,2 | 22847,07 1896,77 | 236,89 | 27416, 48 | 2276, 12 | 284,27 | 191, 4 | 229, 68 |
| 15 | ФЕР06-01-001-20 | Устройство пандусов (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>НР, (302,83 руб.): 105%*0,9</i> <i>от ФОТ (320,46 руб.)</i> <i>СП, (208,3 руб.): 65% от</i> <i>ФОТ (320,46 руб.)</i> | 0,1 | 64823,8 2909,08 | 1991,61 295,53 | 6482,3 8 | 290,9 1 | 199,16 29,55 | 337, 48 | 33,7 5 |

| | | | | | | | | | | |
|--|---|---|-----|----------------------|--------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|------------|----------------------|
| 15 ,1 | ФЕР06-01-057-01 | Устройство прямоугольных стен и перегородок сооружений в горизонтально-скользящей опалубке при толщине стен: до 150 мм (100 м3 железобетона в деле) <i>НР, (20628,07 руб.): 105%*0,9 от ФОТ (21828,65 руб.)</i> <i>СП, (14188,62 руб.): 65% от ФОТ (21828,65 руб.)</i> | 2,4 | 153926,57 5342,57 | 31186,6 3752,70 | 369423 ,77 | 1282 2,17 | 74847,8 4 9006,48 | 603, 68 | 1448 ,83 |
| <i>H</i> | 1. 101-9864 | Опалубка скользящая (амортизация), (компл) | 0 | | | | | | | |
| 15 ,2 | ФЕР26-01-011-01 | Изоляция поверхностей: плоских и криволинейных матами минераловатными прошивными без-обкладочными и в обкладках из стеклоткани или металлической сетки, плитами минераловатными на синтетическом связующем марки М-125, плитами полужесткими (1 м3 изоляции) <i>НР, (50733,81 руб.): 100%*0,9 от ФОТ (56370,9 руб.)</i> <i>СП, (39459,63 руб.): 70% от ФОТ (56370,9 руб.)</i> | 410 | 944,98 137,49 | 61,23 | 387441 ,8 | 5637 0,9 | 25104,3 | 14,8 | 6068 |
| Итого по разделу 3 Монтаж каркаса | | | | | | 170198 99,87 | | | | 1780 7,79 |
| Раздел 4. Ограждающие конструкции | | | | | | | | | | |
| 20 | ФЕР10-01-034-04 <i>Доп. вып.1</i> | Установка алюминиевых ветражей (100 м2 проёмов) <i>НР, (3766,41 руб.): 118%*0,9 от ФОТ (3546,53 руб.)</i> <i>СП, (2234,31 руб.): 63% от ФОТ (3546,53 руб.)</i> | 2,5 | 123017,68 1410,02 | 352,64 8,59 | 307544 ,2 | 3525, 05 | 881,6 21,48 | 161, 33 | 403, 33 |

| | | | | | | | | | | |
|----------|---|--|------|----------------------|-------------------|---------------|-------------|------------------|------------|------------|
| 20 ,1 | ФЕР10-01-034-04 <i>Доп. вып.1</i> | Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 одностворчатых (100 м2 проёмов) <i>НР, (2410,5 руб.): 118%*0,9 от ФОТ (2269,77 руб.)</i> <i>СП, (1429,96 руб.): 63% от ФОТ (2269,77 руб.)</i> | 1,6 | 123017,68 1410,02 | 352,64 8,59 | 196828 ,29 | 2256, 03 | 564,22 13,74 | 161, 33 | 258, 13 |
| 21 | ФЕР10-01-039-01 | Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема: до 3 м2 (100 м2 проемов) <i>НР, (2101,74 руб.): 118%*0,9 от ФОТ (1979,04 руб.)</i> <i>СП, (1246,8 руб.): 63% от ФОТ (1979,04 руб.)</i> | 1,8 | 25009,52 958,33 | 1226,89 141,14 | 45017, 14 | 1724, 99 | 2208,4 254,05 | 104, 28 | 187, 7 |
| 22 | ФЕР12-01-007-08 | Устройство кровель из оцинкованной стали: без настенных желобов (100 м2 кровли) <i>НР, (8403,94 руб.): 120%*0,9 от ФОТ (7781,43 руб.)</i> <i>СП, (5057,93 руб.): 65% от ФОТ (7781,43 руб.)</i> | 9,36 | 10795,33 824,68 | 55,05 6,67 | 101044 ,29 | 7719 | 515,27 62,43 | 90,8 5 | 850, 36 |
| 23 | ФЕР12-01-013-03 | Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике: в один слой (100 м2 утепляемого покрытия) <i>НР, (3343,03 руб.): 120%*0,9 от ФОТ (3095,4 руб.)</i> <i>СП, (2012,01 руб.): 65% от ФОТ (3095,4 руб.)</i> | 7 | 4708,61 433,42 | 128,95 8,78 | 32960, 27 | 3033, 94 | 902,65 61,46 | 45,5 4 | 318, 78 |

| | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|---|--------------|--------------------|-------------------|-----------------------|-------------|------------------|-----------|---------------------|
| 24 | ФЕР12-01-009-01 | Устройство желобов: настенных (100 м желобов) <i>НР, (1021,19 руб.): 120%*0,9 от ФОТ (945,55 руб.) СП, (614,61 руб.): 65% от ФОТ (945,55 руб.)</i> | 1,25 | 15579,76 722,69 | 283,45 33,75 | 19474, 7 | 903,3 6 | 354,31 42,19 | 84,7 5 | 105, 94 |
| 25 | ФЕР12-01-009-02 | Устройство желобов: подвесных (100 м желобов) <i>НР, (116,86 руб.): 120%*0,9 от ФОТ (108,2 руб.) СП, (70,33 руб.): 65% от ФОТ (108,2 руб.)</i> | 0,4 | 5379,36 267,84 | 21,89 2,65 | 2151,7 4 | 107,1 4 | 8,76 1,06 | 31,4 1 | 12,5 6 |
| 25 ,1 | ФЕР15-03-001-02 | Установка гипсовых погонных деталей орнаментированных, плоских, выпуклых, рельефных, простого или сложного рисунка (порезки, пояса, фризы, капли и т.п.) высотой: до 250 мм (100 м деталей) <i>НР, (3639,3 руб.): 105%*0,9 от ФОТ (3851,11 руб.) СП, (2118,11 руб.): 55% от ФОТ (3851,11 руб.)</i> | 6,8 | 894,63 563,59 | 239,1 2,75 | 6083,4 8 | 3832, 41 | 1625,88 18,70 | 64,4 1 | 437, 99 |
| <i>H</i> | 1. 415-9001 | Детали лепные погонные, (м) | 101 686,8 | | | | | | | |
| 25 ,2 | ФЕР10-02-031-01 | Сборка перегородок из панелей площадью: до 5 м2 (100 м2 панелей и перегородок без вычета проемов) <i>НР, (2728,6 руб.): 118%*0,9 от ФОТ (2569,3 руб.) СП, (1618,66 руб.): 63% от ФОТ (2569,3 руб.)</i> | 3,8 | 1882,83 567,16 | 1140,79 108,97 | 7154,7 5 | 2155, 21 | 4335 414,09 | 66,4 9 | 252, 66 |
| Итого по разделу 4 Ограждающие конструкции | | | | | | 541919 3,3 | | | | 2827 ,45 |
| Раздел 5. Отделка | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----------|------------------------|---|------|---------------------|----------------|---------------|--------------|-------------------|-----------|-------------|
| 26 ,1 | ФЕР15-02-015-01 | Простая штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: стен (100 м2 оштукатуриваемой поверхности) <i>НР, (2575,81 руб.): 105%*0,9 от ФОТ (2725,72 руб.) СП, (1499,15 руб.): 55% от ФОТ (2725,72 руб.)</i> | 4,2 | 1484,07 596,19 | 77,43 52,79 | 6233,0 9 | 2504 | 325,21 221,72 | 65,6 6 | 275, 77 |
| 26 ,2 | ФЕР15-02-015-02 | Простая штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: потолков (100 м2 оштукатуриваемой поверхности) <i>НР, (11650,6 руб.): 105%*0,9 от ФОТ (12328,68 руб.) СП, (6780,77 руб.): 55% от ФОТ (12328,68 руб.)</i> | 18,2 | 1507,08 624,61 | 77,43 52,79 | 27428, 86 | 1136 7,9 | 1409,23 960,78 | 68,7 9 | 1251 ,98 |
| 29 | ФЕР15-01-016-02 | Наружная облицовка по бетонной поверхности керамическими отдельными плитками на цементном растворе: стен (100 м2 облицованной поверхности) <i>НР, (30803,35 руб.): 105%*0,9 от ФОТ (32596,14 руб.) СП, (17927,88 руб.): 55% от ФОТ (32596,14 руб.)</i> | 11,2 | 11745,11 2896,40 | 34,1 13,97 | 131545 ,23 | 3243 9,68 | 381,92 156,46 | 307, 8 | 3447 ,36 |
| 30 | ФЕР15-04-001-03 | Высококачественная окраска водными составами внутри помещений клеевая: по штукатурке (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>НР, (2493,12 руб.): 105%*0,9 от ФОТ (2638,22 руб.) СП, (1451,02 руб.): 55% от ФОТ (2638,22 руб.)</i> | 4,5 | 828,53 585,11 | 7,74 1,16 | 3728,3 9 | 2633 | 34,83 5,22 | 65,2 3 | 293, 54 |

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------|--|------|----------------------|--------------------|------------------------|---------------|-------------------------|------------|----------------------|
| 31 | ФЕР15-01-008-02 | Облицовка поверхностей линейными чистотесанными фасонными камнями гранитными при ширине большей стороны камня: до 250 мм (100 м2 поверхности облицовки) НР, (100044,56 руб.): 105%*0,9 от ФОТ (105867,26 руб.) СП, (58226,99 руб.): 55% от ФОТ (105867,26 руб.) | 4,8 | 25618,83 21792,24 | 1718,69 263,44 | 122970 ,38 | 1046 02,75 | 8249,71 1264,51 | 2017 ,8 | 9685 ,44 |
| 32 | ФЕР15-01-040-05 | Устройство полов гладких или орнаментированных из полированных плит гранитных, число плит в 1 м2: до 4 (100 м2 пола) НР, (38818,18 руб.): 105%*0,9 от ФОТ (41077,44 руб.) СП, (22592,59 руб.): 55% от ФОТ (41077,44 руб.) | 3,5 | 145987,45 9634,80 | 5981,96 2101,61 | 510956 ,08 | 3372 1,8 | 20936,8 6 7355,64 | 930 | 3255 |
| 33 | ФЕР11-01-035-04 | Устройство покрытий: из плит древесностружечных (100 м2 покрытия) НР, (6492,98 руб.): 123%*0,9 от ФОТ (5865,38 руб.) СП, (4399,04 руб.): 75% от ФОТ (5865,38 руб.) | 13,7 | 4488,8 413,21 | 74,59 14,92 | 61496, 56 | 5660, 98 | 1021,88 204,40 | 47,8 4 | 655, 41 |
| 34 | ФЕР11-01-036-04 | Устройство покрытий из линолеума насухо: со свариванием полотнищ в стыках (100 м2 покрытия) НР, (4089,94 руб.): 123%*0,9 от ФОТ (3694,62 руб.) СП, (2770,97 руб.): 75% от ФОТ (3694,62 руб.) | 13,7 | 7305,2 261,00 | 61,01 8,68 | 100081 ,24 | 3575, 7 | 835,84 118,92 | 31,4 1 | 430, 32 |
| Итого по разделу 5 Отделка | | | | | | 907987 3,63 | | | | 1929 4,82 |
| ИТОГИ ПО СМЕТЕ: | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|-----------------|---------------|-------------------------------|--|--------------|
| Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г. | 392869 7,45 | 3884 90,43 | 186214, 87 26145,5 4 | | 4091 0,14 |
| Накладные расходы | 394639 ,69 | | | | |
| Сметная прибыль | 253671 ,21 | | | | |
| Итого по смете: | | | | | |
| Земляные работы, выполняемые механизированным способом | 5005,0 9 | | | | 25,0 3 |
| Земляные работы, выполняемые ручным способом | 446,81 | | | | 24,5 7 |
| Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве | 200987 2,21 | | | | 1238 8,33 |
| Конструкции из кирпича и блоков | 11931, 29 | | | | 52,2 6 |
| Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве | 32867, 79 | | | | 229, 68 |
| Теплоизоляционные работы | 477635 ,24 | | | | 6068 |
| Деревянные конструкции | 574081 ,35 | | | | 1101 ,82 |
| Кровли | 176270 ,91 | | | | 1287 ,64 |
| Отделочные работы | 110956 6,94 | | | | 1864 7,08 |
| Полы | 179330 ,72 | | | | 1085 ,73 |
| Итого | 457700 8,35 | | | | 4091 0,14 |
| 4 577 008,35 * 7,11 | 325425 29,37 | | | | |
| Справочно, в ценах 2001г.: | | | | | |
| Материалы | 335399 2,15 | | | | |
| Машины и механизмы | 186214 ,87 | | | | |
| ФОТ | 414635 ,97 | | | | |
| Накладные расходы | 394639 | | | | |

| | | | | | |
|--------------------------------|-------------------|--|--|--|-----------------|
| | ,69 | | | | |
| Сметная прибыль | 253671,21 | | | | |
| Временные 1,8% | 585765,53 | | | | |
| Итого | 33128294,9 | | | | |
| Непредвиденные затраты 2% | 662565,9 | | | | |
| Итого с непредвиденными | 33790860,8 | | | | |
| ВСЕГО по смете | 33790860,8 | | | | 40910,14 |

Новая стройка
(наименование стройки)

**ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ
РАСЧЕТ №**
(объектная смета)

на строительство

(наименование объекта)

Сметная стоимость 190202211,36 руб.
Средства на оплату труда 68197,71 руб.
Расчетный измеритель единичной стоимости
Составлен(а) в ценах по состоянию на

| № пп | Номера сметных расчетов (смет) | Наименование работ и затрат | Сметная стоимость, руб. | | | | | Средства на оплату труда, руб. | Показатель и единичной стоимости |
|---|---|-----------------------------------|-------------------------|-----------------|--|--------|-------------|---|---|
| | | | строительных работ | монтажных работ | оборудования , мебели, инвентаря | прочих | всего | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1. Локальные сметные расчеты | | | | | | | | | |
| 1 | ЛС | Детский сад | 15487005,85 | | | | 15487005,85 | 68197,71 | |
| 2 | ЛС | Отопление и вентиляция 3% | 464610,1755 | | | | 464610,1755 | | |
| 3 | ЛС | Водоснабжение и канализация 5% | 774350,2925 | | | | 774350,2925 | | |
| 4 | ЛС | Электромонтажные работы 4% | 619480,234 | | | | 619480,234 | | |
| | | Итого по Главе 1 | 17345446,55 | | | | 17345446,55 | 68197,71 | |
| 2. Временные здания и сооружения | | | | | | | | | |
| 5 | ГЭСН 81-05- 01-2001, | Временные здания и сооружения 1,8 | 278766,1053 | | | | 278766,1053 | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|-------------|--|--|-----------------|-----------------|----------|--|
| | пр.1 п. 4.1.1 | | | | | | | | |
| | | Итого по Главе 2 | 278766,1053 | | | | 278766,105 3 | | |
| 6. Проектные и изыскательские работы | | | | | | | | | |
| 6 | МДС 81- 35.2004 п.4.90 | Изыскательские работы | 464610,1755 | | | | 464610,175 5 | | |
| 7 | МДС 81- 35.2004 п.4.90 | Проектные работы | 619480,234 | | | | 619480,234 | | |
| 8 | МДС 81- 35.2004 прил.8 п.12.4 | Экспертиза предпроектной и проектной документации - 2% от стоимости проектных и изыскательских работ | | | | 21681,8081 9 | 21681,8081 9 | | |
| 9 | МДС 81- 35.2004 прил.8 п.12.3 | Авторский надзор - 0,2% | 2168,180819 | | | | 2168,18081 9 | | |
| | | Итого по Главе 6 | 1086258,59 | | | 21681,8081 9 | 1107940,39 9 | | |
| Непредвиденные затраты | | | | | | | | | |
| 10 | МДС 81-35 | Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% | 309740,117 | | | | 309740,117 | | |
| | | Итого Непредвиденные затраты | 309740,117 | | | | 309740,117 | | |
| | | Итого с непредвиденными | 19020211,36 | | | | 19041893,1 7 | 68197,71 | |

Заказчик

(наименование организации)

"Утвержден" « » _____ 20__ г.

Сводный сметный расчет в сумме 39425653,01 руб.

В том числе возвратных сумм

(ссылка на документ об утверждении)

« » _____ 20__ г.

**СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ
СТРОИТЕЛЬСТВА**

(наименование стройки)

Составлена в ценах по состоянию на _____ 2016г.

| № пп | Номера сметных расчетов и смет | Наименование глав, объектов, работ и затрат | Сметная стоимость, руб. | | | | Общая сметная стоимость , руб. |
|---|---|--|-------------------------|---------------------|---|--------|---|
| | | | строительных работ | монтажн ых работ | оборудова ния, мебели, инвентаря | прочих | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Глава 1. Подготовка территории строительства | | | | | | | |
| 1 | Смета | Подготовка территории -1% | 190202,1136 | | | | 187635,89 |
| 2 | | Резерв средств - 2% | 380404,2272 | | | | 1324704,11 |
| | | Итого по Главе 1 | 570606,3408 | | | | 1512340 |
| Глава 2. Основные объекты строительства | | | | | | | |
| 3 | ЛС | Детский сад | 19020211,36 | | | | 19020211,36 |
| | | Итого по Главе 2 | 19020211,36 | | | | 19020211,36 |

| | | | | | | | |
|---|------------------------------|--|-------------|--|--|-----------------|-----------------|
| Глава 4. Объекты энергетического хозяйства | | | | | | | |
| 4 | Смета | Затраты на устройство ВЛ 4% | 1952746,42 | | | | 2649408,2 2 |
| | | Итого по Главе 4 | 1952746,42 | | | | 2649408,2 2 |
| Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи | | | | | | | |
| 5 | Смета | Затраты на устройство автомобильных дорог 8% | 5298816,44 | | | | 5298816,4 4 |
| | | Итого по Главе 5 | 5298816,44 | | | | 5298816,4 4 |
| Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения | | | | | | | |
| 6 | Смета | Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализаций, теплоснабжения -10% | 6623520,56 | | | | 6623520,5 6 |
| | | Итого по Главе 6 | 6623520,56 | | | | 6623520,5 6 |
| Глава 7. Благоустройство и озеленение территории | | | | | | | |
| 7 | Смета | Благоустройство и озеленение территории - 4% | 2649408,22 | | | | 2649408,2 2 |
| | | Итого по Главе 7 | 2649408,22 | | | | 2649408,2 2 |
| | | Итого по Главам 1-7 | 36115309,34 | | | | 36115309, 34 |
| Глава 8. Временные здания и сооружения | | | | | | | |
| 8 | ГСН-81-05-01-2001 п.4,3 | Временные здания и сооружения - 1,8% | 784585,6159 | | | | 784585,61 59 |
| | | Итого по Главе 8 | 784585,6159 | | | | 784585,61 59 |
| | | Итого по Главам 1-8 | 36899894,96 | | | | 36899894, 96 |
| Глава 12. Проектные и изыскательские работы | | | | | | | |
| 9 | МДС 81-35.2004 п.4.90 | Изыскательские работы | 130764,2693 | | | | 130764,26 93 |
| 10 | МДС 81-35.2004 п.4.90 | Проектные работы | 1743523,591 | | | | 1743523,5 91 |
| 11 | МДС 81-35.2004 прил.8 п.12.4 | Экспертиза предпроектной и проектной документации - 2% от стоимости проектных и изыскательских работ | | | | 61023,32 568 | 61023,325 68 |
| 12 | МДС 81-35.2004 | Авторский надзор - 0,2% | 6102,332568 | | | | 6102,3325 68 |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------|--|--|-----------------|-----------------|
| | прил.8 п.12.3 | | | | | | |
| | | Итого по Главе 12 | 1880390,193 | | | 61023,32 568 | 1941413,5 19 |
| | | Итого по Главам 1-12 | 29707605,51 | | | 61023,32 568 | 29768628, 84 |
| Налоги и обязательные платежи | | | | | | | |
| 13 | МДС 81-35.2004 п.4.100 | НДС - 18% | 7192289,443 | | | 10984,19 862 | 7203273,6 42 |
| | | Итого Налоги | 7192289,443 | | | 10984,19 862 | 7203273,6 42 |
| | | Всего по сводному расчету | 39425653,01 | | | 72007,52 43 | 39497660, 53 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | Руководитель проектной организации | | | | | | |
| | Главный инженер проекта | | | | | | |
| | Начальник | | Отдела | | | | |
| | Заказчик | | | | | | |